

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Черепушкина Светлана Васильевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.11.2025 16:22:54

Уникальный программный ключ:

aeab205ffb6b368a3f87797274b203b4c8a12d63e0ef97516913e78916c513ed

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института агроинженерии

*С.Д. Шепелёв* С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2021 г.

Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.В.01 МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

Направление подготовки **38.03.02 Менеджмент**

Профиль **Производственный менеджмент**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очно-заочная**

Челябинск

2021

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 12.08.2020г. № 970. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению **38.03.02 Менеджмент, профиль - Производственный менеджмент**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Н.А.Пахомова

«15» апреля 2021 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Математические и  
естественнонаучные дисциплины»,  
доктор технических наук, профессор

*Е.М. Басарыгина*

Е.М.Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«22» апреля 2021 г. (протокол № 1).

Председатель методической  
комиссии Института агроинженерии  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
доктор технических наук, доцент

*С.Д. Шепелёв*

С.Д.Шепелёв

Директор Научной библиотеки



*И.В. Шатрова*

И.В.Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                                                                 |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП                                                                           | 4  |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины                                                                                                                                                        | 4  |
| 1.2. | Компетенции и индикаторы их достижений                                                                                                                                          | 4  |
| 2.   | Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                                                                                               | 5  |
| 3.   | Объем дисциплины и виды учебной работы                                                                                                                                          | 8  |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы                                                                                                                         | 8  |
| 3.2. | Распределение учебного времени по разделам и темам                                                                                                                              | 8  |
| 4.   | Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку                                                                                                           | 9  |
| 4.1. | Содержание дисциплины                                                                                                                                                           | 9  |
| 4.2. | Содержание лекций                                                                                                                                                               | 10 |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                 | 10 |
| 4.4. | Содержание практических занятий                                                                                                                                                 | 10 |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                            | 12 |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                | 12 |
| 6.   | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                                                        | 12 |
| 7.   | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины                                                                                               | 14 |
| 8.   | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины                                                                                 | 14 |
| 9.   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                    | 14 |
| 10.  | Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 14 |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                             | 15 |
|      | Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                        | 17 |
|      | Лист регистрации изменений                                                                                                                                                      | 71 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент должен быть подготовлен к организационно-управленческой профессиональной деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающегося научное математическое мышление и умение применять математический аппарат в расчетах, научиться математическим методам необходимым для анализа, моделирования и поиска оптимальных решений прикладных задач, в том числе с применением компьютеров.

### Задачи дисциплины:

- изучить типовые математические методы, необходимые для решения построенных моделей;
- освоить оптимальные методы решения задач с использованием современного программного обеспечения;
- получить навыки практической работы с ПК при решении управленческих задач принятия решения.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

**УК-10** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                              | Формируемые ЗУН |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-ЗУК-10<br>Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–З.1)                        |
|                                                                                                                                   | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь использовать основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–У.1)                         |
|                                                                                                                                   | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–Н.1) |

**ОПК-1** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН |                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – аналитический инструментальный для постановки и |

|                                                                                                                                                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-3ОПК-1<br>применяет<br>аналитический<br>инструментарий<br>для постановки и<br>решения типовых<br>задач управления с<br>применением<br>информационных<br>технологий |        | решения типовых задач управления с применением<br>информационных технологий<br>(ФТД.01–3.2)                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                       | умения | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>уметь – применять аналитический инструментарий для<br>постановки и решения типовых задач управления с<br>применением информационных технологий<br>(ФТД.01–У.2)              |
|                                                                                                                                                                       | навыки | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>владеть навыками – применения аналитического<br>инструментария для постановки и решения типовых задач<br>управления с применением информационных технологий<br>(ФТД.01–Н.2) |

**ОПК-2** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Код и<br>наименование<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции                                                                                                             | Формируемые ЗУН |                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-2ОПК-2<br>формулирует и<br>формализует<br>профессиональные<br>задачи, используя<br>понятийный<br>аппарат<br>экономической,<br>организационной и<br>управленческой<br>наук | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>знать – принципы формулировки и формализации<br>профессиональных задач, понятийный аппарат экономической,<br>организационной и управленческой наук<br>(ФТД.01–3.3) |
|                                                                                                                                                                              | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>уметь – формулировать профессиональные задачи, используя<br>понятийный аппарат экономической, организационной и<br>управленческой наук<br>(ФТД.01–У.3)             |
|                                                                                                                                                                              | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>владеть навыками –формализации профессиональных задач,<br>понятийный аппарат экономической, организационной и<br>управленческой наук<br>(ФТД.01–Н.3)               |
| ИД-3ОПК-2<br>содержательно<br>интерпретирует<br>полученные<br>результаты анализа                                                                                             | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>знать – содержательную интерпретацию полученных<br>результатов анализа<br>(ФТД.01–3.4)                                                                             |
|                                                                                                                                                                              | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>уметь – использовать полученные результаты анализа<br>(ФТД.01–У.4)                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                              | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен<br>владеть навыками –содержательной интерпретации<br>полученных результатов анализа<br>(ФТД.01–Н.4)                                                                   |

**ОПК-3** Способен разрабатывать обоснованные организационно-управленческие решения с учетом их социальной значимости, содействовать их реализации в условиях сложной и динамичной среды и оценивать их последствия

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                        | Формируемые ЗУН |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-3ОПК-3<br>Оценивает ожидаемые результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий (ФТД.01–3.5)                                  |
|                                                                                                                                                             | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя (ФТД.01–У.5)                               |
|                                                                                                                                                             | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий (ФТД.01–Н.5) |

**ОПК – 5** Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                       | Формируемые ЗУН |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-1ОПК-5<br>владеет технологиями управления крупными массивами данных и применяет интеллектуальный анализ | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – технологии управления крупными массивами данных (ФТД.01–3.6)                                            |
|                                                                                                            | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – использовать технологии управления крупными массивами данных (ФТД.01–У.6)                               |
|                                                                                                            | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – применения интеллектуального анализа (ФТД.01–Н.6)                                            |
| ИД-2ОПК-5<br>использует интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач      | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач (ФТД.01–3.7)              |
|                                                                                                            | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – использовать интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач (ФТД.01–У.7) |
|                                                                                                            | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – использования интеллектуальных                                                               |

|  |  |                                                                              |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | информационных технологий при решении профессиональных задач<br>(ФТД.01–Н.7) |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-1** Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемые ЗУН |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ИД-2ПК-1</b><br>Способен осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | знания          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий<br>(ФТД.01–З.8)                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | умения          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления (Б.1.<br>(ФТД.01–У.8)           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | навыки          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий<br>(ФТД.01–Н.8) |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к факультативной части Блока I (ФТД.В.01) основной профессиональной образовательной программы.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения:** не предусмотрена.

**Очно-заочная форма обучения:** объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

**Заочная форма обучения:** не предусмотрена.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                             | Количество часов               |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                | по очно-заочной форме обучения |
| <b>Контактная работа (всего)</b>               | <b>16</b>                      |
| <i>В том числе:</i>                            |                                |
| <i>Лекции (Л)</i>                              | -                              |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>               | 16                             |
| <i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>               | -                              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b> | <b>56</b>                      |
| <b>Контроль</b>                                | -                              |
| <b>Итого</b>                                   | <b>72</b>                      |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы                                                     | Наименование раздела и темы                                                                                | Всего часов | в том числе       |    |    |    |          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----|----|----|----------|
|                                                            |                                                                                                            |             | контактная работа |    |    | СР | контроль |
|                                                            |                                                                                                            |             | Л                 | ЛЗ | ПЗ |    |          |
| 1                                                          | 2                                                                                                          | 3           | 4                 | 5  | 6  | 7  | 8        |
| Раздел 1. Способы решения задач линейного программирования |                                                                                                            |             |                   |    |    |    |          |
| 1.1.                                                       | Введение. Классификация оптимизационных задач. Графический способ решения задач линейного программирования | 8           | -                 | -  | 1  | 7  | x        |
| 1.2.                                                       | Метод Жордановых исключений (симплексный метод).                                                           | 8           | -                 | -  | 2  | 6  | x        |

|                                                |                                                                                   |           |   |   |           |           |          |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|-----------|-----------|----------|
| 1.3.                                           | Линейные модели задач. Построение анализа по результатам решения линейной модели. | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
| Раздел 2. Динамическое программирование        |                                                                                   |           |   |   |           |           |          |
| 2.1.                                           | Основы динамического программирования. Задача выбора пути.                        | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
| Раздел 3. Инвестирование предприятий           |                                                                                   |           |   |   |           |           |          |
| 3.1.                                           | Задача инвестирования группы предприятий.                                         | 8         | - | - | 1         | 7         | x        |
| 3.2.                                           | Задача возведения трудоемкого объекта (газификация сельского населенного пункта). | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
| Раздел 4. Сетевое планирование и управление    |                                                                                   |           |   |   |           |           |          |
| 4.1.                                           | Основы сетевого планирования и управления.                                        | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
| 4.2.                                           | Оптимизация сетевых моделей.                                                      | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
| Раздел 5. Основы теории массового обслуживания |                                                                                   |           |   |   |           |           |          |
| 5.1.                                           | Моделирование процессов массового обслуживания.                                   | 8         | - | - | 2         | 6         | x        |
|                                                | Контроль                                                                          | x         | x | x | x         | x         | x        |
|                                                | <b>Итого</b>                                                                      | <b>72</b> | - | - | <b>16</b> | <b>56</b> | <b>x</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1. Содержание дисциплины

В курсе «Методы оптимальных решений» изучаются современные методы вычислительной математики, способы решения оптимизационных моделей. Рассматриваются задачи линейного, динамического и сетевого программирования, а также задачи теории

массового обслуживания. В качестве инструментов решения рассматриваемых задач используются программные пакеты Excel, MathCAD, а также алгоритмы ручного счета, такие как графическое решение задач линейного программирования и метод Жордановых исключений (симплексный метод).

### **Раздел 1. Задачи линейного программирования**

1.1. Введение. Классификация оптимизационных задач. Графический способ решения задач линейного программирования.

1.2. Метод Жордановых исключений (симплексный метод).

Способ решения задач линейного программирования. Метод Жордановых исключений (симплексный метод).

1.3. Линейные модели экономических задач.

Линейные модели экономических задач. Построение экономического анализа по результатам решения. Типовые задачи. Задача выбора пути. Проектирование оптимальной схемы теплосетей населенного пункта. Методика построения линейных моделей. Выполнения анализа на основе отчета по устойчивости.

### **Раздел 2. Динамическое программирование**

2.1. Основы динамического программирования. Задача выбора пути.

### **Раздел 3. Инвестирование предприятий**

3.1. Задача инвестирования группы предприятий. Задача возведения трудоемкого объекта (газификация сельского населенного пункта).

3.2. Задача возведения трудоемкого объекта (газификация сельского населенного пункта). Типовые задачи. Проектирование оптимальной схемы теплосетей населенного пункта.

### **Раздел 4. Сетевое программирование**

4.1. Основы сетевого планирования и управления. Оптимизация сетевых моделей. Основные термины и понятия. Методика построения сетевых моделей.

4.2. Оптимизация сетевых моделей. Оптимизация сетевых моделей без и с использованием внешних ресурсов.

### **Раздел 5. Теория задач массового обслуживания**

5.1. Моделирование процессов массового обслуживания. Построение моделей процесса массового обслуживания. Реализация таких моделей в пакетах Excel, MathCad.

#### **4.2. Содержание лекций**

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### **4.4 Содержание практических занятий**

| № п/п                                                             | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| <b>Раздел 1. Способы решения задач линейного программирования</b> |                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                         |
| 1.                                                                | Графическое решение задач линейного программирования.                                                                                                                                                                                                    | 1            | +                       |
| 2.                                                                | Решение задач методом Жордановых исключений. Приведение условия задачи к каноническому виду. Правила преобразования симплексных таблиц. Решение задач с системами ограничений, содержащими неравенства и равенства. Методика построения линейной модели. | 2            | +                       |
| 3.                                                                | Решение задач в пакете Excel и содержание отчета по устойчивости. Практические задачи линейного программирования                                                                                                                                         | 2            | +                       |
| <b>Раздел 2. Динамическое программирование</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                         |
| 4.                                                                | Принцип оптимальности Р.Беллмана. Задача проектирования                                                                                                                                                                                                  | 2            | +                       |

| №<br>п/п                                       | Наименование практических занятий                                                                                                      | Кол-во<br>часов | Практи-<br>ческая<br>подготов-<br>ка |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
|                                                | оптимальной схемы тепловых сетей для сельского поселка. Оптимальная схема электрификации хозяйственных объектов.                       |                 |                                      |
| Раздел 3. Инвестирование предприятий           |                                                                                                                                        |                 |                                      |
| 5.                                             | Задача инвестирования группы предприятий.                                                                                              | 1               | +                                    |
| 6.                                             | Проектирование оптимальной трассы линии электропередач.<br>Проектирование оптимальной трассы газификации сельского населенного пункта. | 2               | +                                    |
| Раздел 4. Сетевое планирование и управление    |                                                                                                                                        |                 |                                      |
| 7.                                             | Методика построения сетевых моделей. Определение критического пути по сетевым моделям.                                                 | 2               | +                                    |
| 8.                                             | Оптимизация сетевых моделей по закрытому способу. Оптимизация сетевых моделей с привлечением внешних ресурсов, открытая модель.        | 2               | +                                    |
| Раздел 5. Основы теории массового обслуживания |                                                                                                                                        |                 |                                      |
| 9.                                             | Построение моделей процессов массового обслуживания. Решение задач массового обслуживания.                                             | 2               | +                                    |
|                                                | <b>Итого</b>                                                                                                                           | <b>16</b>       | <b>50%</b>                           |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся           | Количество часов               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                   | по очно-заочной форме обучения |
| Подготовка к практическим занятиям                | 20                             |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 27                             |
| Подготовка к зачету                               | 9                              |
| <b>Итого</b>                                      | <b>56</b>                      |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| №<br>п/п | Наименование тем и вопросов                                                                                                                                           | Кол-во<br>часов                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                       | по очно-заочной форме обучения |
| 1.       | Способы решения задач линейного программирования. Методика построения линейной модели: составление собственной ситуации, решение построенной модели.                  | 7                              |
| 2.       | Решение задач в пакете Excel и содержание отчета по устойчивости.                                                                                                     | 6                              |
| 3.       | Создание отчета по устойчивости для найденного решения, формулирование собственных рекомендаций.                                                                      | 6                              |
| 4.       | Динамическое программирование. Задача проектирования оптимальной схемы тепловых сетей для сельского поселка. Оптимальная схема электрификации хозяйственных объектов. | 6                              |
| 5.       | Задача инвестирования группы предприятий.                                                                                                                             | 7                              |

|    |                                                                                                                          |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6. | Задача возведения трудоемкого объекта (газификация сельского населенного пункта).                                        | 6         |
| 7. | Основы сетевого планирования и управления.                                                                               | 6         |
| 8. | Оптимизация сетевых моделей.                                                                                             | 6         |
| 9. | Основы теории массового обслуживания. Построение моделей. Построение модели собственных процессов массового обслуживания | 6         |
|    | <b>Итого</b>                                                                                                             | <b>56</b> |

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические рекомендации для обучающихся по усвоению дисциплины "Информационные технологии в менеджменте" [Электронный ресурс] / сост. Н. А. Пахомова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 43 с. : ил., табл. — 0,9 МВ .— Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/41.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/41.pdf>
2. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по усвоению дисциплины "Информационные технологии в менеджменте" [Электронный ресурс] / сост. Н. А. Пахомова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.— 58 с. : ил., табл. — 1 МВ.— Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/42.pdf> .— Доступ из сети Интернет <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/42.pdf>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная:

1. Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие / И. Л. Акулич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210680>.
2. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; ред. К. В. Балдин. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 328 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>.
3. Губарев, В. В. Информатика : прошлое, настоящее, будущее : учебное пособие / В. В. Губарев. — Москва : РИЦ Техносфера, 2011. — 432 с. : табл., схем. — (Мир

программирования). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135404>.

4. Казанская, О. В. Модели и методы оптимизации : учебное пособие : [16+] / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 204 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848>.

5. Математические методы и модели исследования операций : учебник / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; ред. В. А. Колемаев. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 593 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684910>.

6. Шелехова, Л. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л. В. Шелехова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2165-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209813>.

#### **Дополнительная:**

1. Гумеров, А. М. Пакет Mathcad: теория и практика : учебное пособие : [16+] / А. М. Гумеров, В. А. Холоднов; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Фэн Академии наук Республики Татарстан, 2013. – Часть 1. – 112 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>.

2. Денисова, С. Т. Методы оптимальных решений : практикум / С. Т. Денисова, Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина; Кафедра математических методов и моделей в экономике. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 197 с. : табл., схемы, граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364820>.

3. Заозерская, Л. А. Методы оптимальных решений : практикум / Л. А. Заозерская, А. А. Романова ; Омская юридическая академия. – Омск : Омская юридическая академия, 2015. – 50 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437049>.

4. Пакулин, В. Н. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010 / В. Н. Пакулин. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 92 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428815>.

5. Соколов, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 томах / А. В. Соколов, В. В. Токарев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2012. – Том 1. Общие положения. Математическое программирование. – 562 с. : схем., табл. – (Анализ и поддержка решений). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697>

Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684640>

#### **Периодические издания:**

1. «Информатика и образование»
2. «КомпьютерПресс»
3. «Информационные технологии»
4. «Вестник компьютерных и информационных технологий»

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

- . Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
- 2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Завьялов, О. Г. Математическая статистика. Конспект лекций. Методические указания. Индивидуальные задания [Электронный ресурс] : учеб-метод. пособие / О. Г. Завьялов; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016.— 149 с.: ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 149. - Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/14.pdf>
2. Завьялов, О. Г. Прикладная математика. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Г. Завьялов; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 39-40 (6 назв.).— 0,5 МВ.— Доступ из локальной сети .— Доступ из сети Интернет.Ч. 1 .— 2016.— 42 с. - Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/11.pdf>
3. Задания для контрольной и самостоятельной работы по дисциплине "Методы оптимальных решений" [Электронный ресурс] : [метод. указания] / сост.: А. М. Витт, Е. А. Торбеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 47 с.: ил., табл. — Библиогр.: с. 46. -Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/104.pdf>
4. Информационные технологии в науке и производстве [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к выполнению лабораторных, самостоятельных и контрольных работ / сост.: А. М. Витт, Л. Н. Зеленова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.— 14 с. -Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/34.pdf>
5. Методические указания к практическим и самостоятельным занятиям по теме "Информационные технологии анализа табличных данных в MS Excel" [Электронный ресурс]: для студентов всех направлений подготовки [обучающихся по очной и заочной форм по программе бакалавриата] / сост: И.Г. Торбеев, Е.А. Торбеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 70 с.: ил., табл. - 1, МВ. - Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/112.pdf>.  
<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/112.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- My TestX10.2.

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP;  
офисный пакет Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc;  
программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0;  
антивирус Kaspersky Endpoint Security;

система для трехмерного проектирования КОМПАС 3D v18 двух- и трехмерная система автоматизированного проектирования и черчения;  
Autodesk AutoCAD Серийный номер 564-32434921;  
САЕ-система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения APM WinMachine 15;  
система компьютерной алгебры PTC MathCAD Education - University Edition;  
система автоматизированного проектирования (САПР) MSC Software (Patran, Nastran, Adams, Marc).

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, учебно-лабораторный корпус, аудитории №426.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, учебно-лабораторный корпус, аудитории №420, №429.

Помещение для самостоятельной работы 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитории № 420, №423, №427, №429.

##### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Ауд. 423

Мультимедиапроектор;

РМП - Компьютер DUAL Gb2010/GA-H61M/500Gb/2Gb;

15 РМУ - Компьютеры DUAL Gb2010/GA-H61M/500Gb/2Gb

Ауд. 426

Мультимедиапроектор – 1 штука, Стационарный компьютер –1 штука.

Ауд. 420.

ПК DUAL-G2010/GA-H61/500GB/2GB/ЖК18,5 – 15 шт., ПК Р-4/3,2/1GB/160Gb/DVD/монитор17 жк – 1 шт., проектор Toshiba TDP - T100 – 1 шт., Экран настенный Projecta Slimsseen – 1 шт.

Ауд. 427

Мультимедиапроектор;

РМП - компьютер DUAL G2010/GA-H61M/500Gb/2Gb

15 РМУ - компьютеры DUAL G2010/GA-Y61M/500Gb/2Gb

Ауд. 429

Мультимедиапроектор;

РМП - компьютер DUAL G2010/GA-H61M/500Gb/2Gb

15 РМУ - компьютеры DUAL G2010/GA-Y61M/500Gb/2Gb

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |                                                                                                                                                                                                            |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины                                                                                                                                    | 18 |
| 2.     | Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций                                                                                                                | 18 |
| 3.     | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины | 22 |
| 4.     | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций                                                 | 29 |
| 4.1.   | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....                                                                                                  | 29 |
| 4.1.1. | Устный ответ на практическом занятии.....                                                                                                                                                                  | 29 |
| 4.2.   | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..                                                                                                                                   | 43 |
| 4.2.1. | Зачет.....                                                                                                                                                                                                 | 43 |
| 5      | Комплект оценочных материалов                                                                                                                                                                              | 38 |

# 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

**УК-10** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                              | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                | Наименование оценочных средств                       |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                   | знания                                                                                                                                                                  | умения                                                                                                                                                      | навыки                                                                                                                                                                                         | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-ЗУК-10<br>Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–3.1) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–У.1) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ФТД.01–Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

**ОПК-1** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                               | Формируемые ЗУН                                                                                                   |                                                                                                                     |                                                                                                                                  | Наименование оценочных средств                       |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                    | знания                                                                                                            | умения                                                                                                              | навыки                                                                                                                           | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-ЗОПК-1<br>применяет аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – аналитический инструментарий для постановки и решения | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – применять аналитический инструментарий для постановки и | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – применения аналитического инструментария для постановки и | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

|            |                                                                               |                                                                                       |                                                                                       |  |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| технологий | типовых задач управления с применением информационных технологий (ФТД.01–3.2) | решения типовых задач управления с применением информационных технологий (ФТД.01–У.2) | решения типовых задач управления с применением информационных технологий (ФТД.01–Н.2) |  |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**ОПК-2** Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                           | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                          | Наименование оценочных средств                       |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                | знания                                                                                                                                                                                                        | умения                                                                                                                                                                                            | навыки                                                                                                                                                                                   | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-2ОПК-2 формулирует и формализует профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – принципы формулировки и формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук (ФТД.01–3.3) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук (ФТД.01–У.3) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен навыками – формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук (ФТД.01–Н.3) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |
| ИД-3ОПК-2 содержательно интерпретирует полученные результаты анализа                                                                           | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – содержательную интерпретацию полученных результатов анализа (ФТД.01–3.4)                                                                          | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – использовать полученные результаты анализа (ФТД.01–У.4)                                                                               | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – содержательной интерпретации полученных результатов анализа (ФТД.01–Н.4)                                          | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

**ОПК-3** Способен разрабатывать обоснованные организационно-управленческие решения с учетом их социальной значимости, содействовать их реализации в условиях сложной и динамичной среды и оценивать их последствия

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                        | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              | Наименование оценочных средств                       |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                             | знания                                                                                                                                                                                              | умения                                                                                                                                                                                                 | навыки                                                                                                                                                                                                                       | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-3ОПК-3<br>Оценивает ожидаемые результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий (ФТД.01–3.5) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя (ФТД.01–У.5) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен навыками – оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментария (ФТД.01–Н.5) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

**ОПК – 5** Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые ЗУН |        |        | Наименование оценочных средств |                          |
|------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------------------------------|--------------------------|
|                                                      | знания          | умения | навыки | Текущая аттестация             | Промежуточная аттестация |
|                                                      |                 |        |        |                                |                          |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 |                                                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------|
| ИД-1ОПК-5<br>владеет технологиями управления крупными массивами данных и применяет интеллектуальный анализ | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – технологии управления крупными массивами данных (ФТД.01–3.6)                               | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – использовать технологии управления крупными массивами данных (ФТД.01–У.6)                               | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – применения интеллектуального анализа (ФТД.01–Н.6)                                                        | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет |
| ИД-2ОПК-5<br>использует интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач      | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач (ФТД.01–3.7) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – использовать интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач (ФТД.01–У.7) | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен владеть навыками – использования интеллектуальных информационных технологий при решении профессиональных задач (ФТД.01–Н.7) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет |

**ПК-1** Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                   | Формируемые ЗУН                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                   | Наименование оценочных средств                       |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        | знания                                                                                                                                                                                           | умения                                                                                                                                                                                                | навыки                                                                                                                                                                                            | Текущая аттестация                                   | Промежуточная аттестация |
| ИД-2ПК-1<br>Способен осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен знать – возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен уметь – осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов | Обучающийся в результате освоения дисциплины должен навыками – выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Тестирование | 1. Зачет                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                                                                    |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий (ФТД.01–3.8) | управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления (ФТД.01–У.8) | комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий (ФТД.01–Н.8) |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

**УК-10** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                      |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                               | Достаточный уровень                                                                                                    | Средний уровень                                                                                                                                                    | Высокий уровень                                                                                                                                          |
| ФТД.01–3.1                  | Обучающийся не знает основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Обучающийся слабо знает основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Обучающийся знает основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач с незначительными ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач с требуемой степенью полноты и точности |
| ФТД.01–У.1                  | Обучающийся не умеет применять основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач   | Обучающийся слабо умеет применять основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач   | Обучающийся умеет применять основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач с незначительными                                   | Обучающийся умеет применять основные методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач                                           |

|            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                               | затруднениями                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                  |
| ФТД.01–Н.1 | Обучающийся не владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Обучающийся слабо владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Обучающийся владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач |

**ОПК-1** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                                                 | Достаточный уровень                                                                                                                                      | Средний уровень                                                                                                                                                                            | Высокий уровень                                                                                                                                                                  |
| ФТД.01–З.2                  | Обучающийся не знает аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий           | Обучающийся слабо знает аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий           | Обучающийся знает аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий с незначительными ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий с требуемой степенью полноты и точности |
| ФТД.01–У.2                  | Обучающийся не умеет применять аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий | Обучающийся слабо умеет применять аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий | Обучающийся умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук с незначительными затруднениями                 | Обучающийся умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук                                       |
| ФТД.01–Н.2                  | Обучающийся не владеет навыками применения аналитического инструментария для постановки и                                                             | Обучающийся слабо владеет навыками применения аналитического инструментария                                                                              | Обучающийся владеет навыками применения аналитического инструментария для постановки и                                                                                                     | Обучающийся свободно владеет навыками применения аналитического инструментария                                                                                                   |

|  |                                                                          |                                                                                           |                                                                                                     |                                                                                           |
|--|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | решения типовых задач управления с применением информационных технологий | для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий | решения типовых задач управления с применением информационных технологий с небольшими затруднениями | для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий |
|--|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

**ОПК-2** Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                            |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                                                     | Достаточный уровень                                                                                                                                          | Средний уровень                                                                                                                                                                                          | Высокий уровень                                                                                                                                                                                |
| ФТД.01–3.3                  | Обучающийся не знает принципы формулировки и формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук | Обучающийся слабо знает принципы формулировки и формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук | Обучающийся знает принципы формулировки и формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук с незначительными ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает принципы формулировки и формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук с требуемой степенью полноты и точности |
| ФТД.01–У.3                  | Обучающийся не умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук             | Обучающийся слабо умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук             | Обучающийся умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук с незначительными затруднениями                               | Обучающийся умеет формулировать профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук                                                     |
| ФТД.01–Н.3                  | Обучающийся не владеет навыками формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук              | Обучающийся слабо владеет навыками формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук              | Обучающийся владеет навыками формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук с небольшими затруднениями                                     | Обучающийся свободно владеет навыками формализации профессиональных задач, понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук                                             |

**ОПК-3** Способен разрабатывать обоснованные организационно-управленческие решения с учетом их социальной значимости, содействовать их реализации в условиях сложной и динамичной среды и оценивать их последствия

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                                                                            | Достаточный уровень                                                                                                                                                                 | Средний уровень                                                                                                                                                                                          | Высокий уровень                                                                                                                                                                        |
| ФТД.01–3.4                  | Обучающийся не знает результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий                                  | Обучающийся слабо знает результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий                                  | Обучающийся знает принципы результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий с незначительными ошибками и отдельными пробелами  | Обучающийся знает результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий с требуемой степенью полноты и точности   |
| ФТД.01–У.4                  | Обучающийся не умеет применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя                               | Обучающийся слабо умеет применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя                               | Обучающийся умеет применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя с незначительными затруднениями                          | Обучающийся умеет применять современный компьютерный инструментарий для реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя                                        |
| ФТД.01–Н.4                  | Обучающийся не владеет навыками оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий | Обучающийся слабо владеет навыками оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий | Обучающийся владеет навыками оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками оценивания ожидаемых результатов реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий |

**ОПК – 5** Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                           | Достаточный уровень                                                                                                | Средний уровень                                                                                                                                          | Высокий уровень                                                                                                                                |
| ФТД.01–3.5                  | Обучающийся не знает технологии управления крупными массивами данных                                            | Обучающийся слабо знает технологии управления крупными массивами данных                                            | Обучающийся знает технологии управления крупными массивами данных с незначительными ошибками и отдельными пробелами                                      | Обучающийся знает технологии управления крупными массивами данных с требуемой степенью полноты и точности                                      |
| ФТД.01–У.5                  | Обучающийся не умеет использовать технологии управления крупными массивами данных                               | Обучающийся слабо умеет использовать технологии управления крупными массивами данных                               | Обучающийся умеет использовать технологии управления крупными массивами данных с незначительными затруднениями                                           | Обучающийся умеет использовать технологии управления крупными массивами данных                                                                 |
| ФТД.01–Н.5                  | Обучающийся не владеет навыками применения интеллектуального анализа                                            | Обучающийся слабо владеет навыками применения интеллектуального анализа                                            | Обучающийся владеет навыками применения интеллектуального анализа с небольшими затруднениями                                                             | Обучающийся свободно владеет навыками применения интеллектуального анализа                                                                     |
| ФТД.01–3.6                  | Обучающийся не знает интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач              | Обучающийся слабо знает интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач              | Обучающийся знает основы интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач с незначительными ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает основы интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач с требуемой степенью полноты и точности |
| ФТД.01–У.6                  | Обучающийся не умеет использовать интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач | Обучающийся слабо умеет использовать интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач | Обучающийся умеет использовать основы интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач с незначительными затруднениями      | Обучающийся умеет использовать основы интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач                            |

|            |                                                                                                                             |                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФТД.01–Н.6 | Обучающийся не владеет навыками использования интеллектуальных информационных технологий при решении профессиональных задач | Обучающийся слабо владеет навыками использования интеллектуальных информационных технологий при решении профессиональных задач | Обучающийся владеет навыками использования интеллектуальных информационных технологий при решении профессиональных задач с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками использования интеллектуальных информационных технологий при решении профессиональных задач |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПК-1** Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства

| Показатели оценивания (ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Недостаточный уровень                                                                                                                                                                                                                                              | Достаточный уровень                                                                                                                                                                                                                                                   | Средний уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Высокий уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ФТД.01–3.7                  | Обучающийся не знает возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | Обучающийся слабо знает возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | Обучающийся знает возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий с незначительными ошибками и отдельными пробелами | Обучающийся знает возможности повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий с требуемой степенью полноты и точности |
| ФТД.01–У.7                  | Обучающийся не умеет осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов)                                                                                                                                                       | Обучающийся слабо умеет осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов)                                                                                                                                                       | Обучающийся умеет осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов)                                                                                                                                                                                                         | Обучающийся умеет осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов)                                                                                                                                                                                               |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления                                                                                                                              | производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления                                                                                                                                 | производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления с незначительными затруднениями                                                                                                                      | производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления                                                                                                                                    |
| ФТД.01–Н.7 | Обучающийся не владеет навыками выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | Обучающийся слабо владеет навыками выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | Обучающийся владеет навыками выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий с небольшими затруднениями | Обучающийся свободно владеет навыками выявления возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий |

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Завьялов, О. Г. Математическая статистика. Конспект лекций. Методические указания. Индивидуальные задания [Электронный ресурс] : учеб-метод. пособие / О. Г. Завьялов; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016.— 149 с.: ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 149. - Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/14.pdf>

2. Завьялов, О. Г. Прикладная математика. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Г. Завьялов; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 39-40 (6 назв.).— 0,5 МВ.— Доступ из локальной сети.— Доступ из сети Интернет.Ч. 1 .— 2016.— 42 с. - Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/11.pdf>
3. Задания для контрольной и самостоятельной работы по дисциплине "Методы оптимальных решений" [Электронный ресурс] : [метод. указания] / сост.: А. М. Витт, Е. А. Торбеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 47 с.: ил., табл. — Библиогр.: с. 46. -Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/104.pdf>
4. Информационные технологии в науке и производстве [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к выполнению лабораторных, самостоятельных и контрольных работ / сост.: А. М. Витт, Л. Н. Зеленова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.— 14 с. -Режим доступа:<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/34.pdf>
5. Методические указания к практическим и самостоятельным занятиям по теме "Информационные технологии анализа табличных данных в MS Excel" [Электронный ресурс]: для студентов всех направлений подготовки [обучающихся по очной и заочной форм по программе бакалавриата] / сост: И.Г. Торбеев, Е.А. Торбеева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 70 с.: ил., табл. - 1, МВ. - Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/itm/112.pdf>.  
<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/itm/112.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимальных решений», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1. Отчет по практической работе**

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по практическим работам приводится в методических (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

| №  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора компетенции                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|    | Отчет по практической работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                |
| 1. | Для задач построить математическую модель с описанием каждой строки модели экономическими категориями. Решить с использованием «Поиска решений» модели своего варианта и для каждой задачи сформировать отчет о результате по типу «Устойчивость». Выполнить экономический анализ решенных задач согласно отчету. Дать необходимые экономические рекомендации. | ИД-3УК-10<br>Способен использовать основные положения и методы |

|    | <div>Пример задачи.</div> <div>На садовом участке имеется возможность 120м<sup>2</sup> использовать для выращивания лука, моркови и свеклы для продажи. Многолетняя средняя урожайность культур составляет 3, 4 и 5кг/м<sup>2</sup> для перечисленных культур соответственно, а затраты труда на выращивание одного килограмма продукции аналогично составляют 0,2, 0,25, 0,22час/кг. Пусть сами мы не хотим заниматься реализацией своей продукции, а решаем продать ее оптом перекупщику, который поставил условие предоставить ему лука 90 кг, моркови 200 кг и свеклы 100 кг, при этом он согласен заплатить нам по 8, 12 и 15 рублей за килограмм каждого продукта соответственно. Сколько площади необходимо отвести под каждую культуру для обеспечения максимально возможного дохода от такого производства, если мы планируем расходовать по 0,75 часа труда ежедневно в течение всех 120 дней выращивания?</div> <div>Примечания:Окно Excel, после внесения исходных данных</div> <table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>лук</td><td>морковь</td><td>свекла</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Значение</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>ЦФ</td><td>=3*8</td><td>=4*12</td><td>=5*15</td><td>=B3*\$B\$2+C3*\$C\$2+D3*\$D\$2</td><td>max</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Ограничения</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>по площади</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>=B5*\$B\$2+C5*\$C\$2+D5*\$D\$2</td><td>≤</td><td>120</td></tr><tr><td>6</td><td>трудозатраты</td><td>=0,2*3</td><td>=0,25*4</td><td>=0,22*5</td><td>=B6*\$B\$2+C6*\$C\$2+D6*\$D\$2</td><td>≤</td><td>=0,75*120</td></tr><tr><td>7</td><td>план по луку</td><td>3</td><td>4</td><td></td><td>=B7*\$B\$2+C7*\$C\$2+D7*\$D\$2</td><td>≥</td><td>90</td></tr><tr><td>8</td><td>план по моркови</td><td></td><td>4</td><td></td><td>=B8*\$B\$2+C8*\$C\$2+D8*\$D\$2</td><td>≥</td><td>200</td></tr><tr><td>9</td><td>план по свекле</td><td></td><td></td><td>5</td><td>=B9*\$B\$2+C9*\$C\$2+D9*\$D\$2</td><td>≥</td><td>100</td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>Отчет по устойчивости:</div> <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>1</td><td colspan="7">Microsoft Excel 14.0 Отчет об устойчивости</td></tr><tr><td>2</td><td colspan="7">Лист: [Книга1]Лист1</td></tr><tr><td>3</td><td colspan="7">Отчет создан: 12.11.2020 10:44:41</td></tr><tr><td>4</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>5</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>6</td><td colspan="7">Ячейки переменных</td></tr><tr><td>7</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>8</td><td>Ячейка</td><td>Имя</td><td>Окончательное<br/>Значение</td><td>Приведенн.<br/>Стоимость</td><td>Целевая функция<br/>Коэффициент</td><td>Допустимое<br/>Увеличение</td><td>Допустимое<br/>Уменьшение</td></tr><tr><td>9</td><td>\$B\$2</td><td>Значение лук</td><td>30</td><td>0</td><td>24</td><td>16,90909091</td><td>1E+30</td></tr><tr><td>10</td><td>\$C\$2</td><td>Значение морковь</td><td>50</td><td>0</td><td>48</td><td>20,18181818</td><td>1E+30</td></tr><tr><td>11</td><td>\$D\$2</td><td>Значение свекла</td><td>20</td><td>0</td><td>75</td><td>1E+30</td><td>22,2</td></tr><tr><td>12</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>13</td><td colspan="7">Ограничения</td></tr><tr><td>14</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>15</td><td>Ячейка</td><td>Имя</td><td>Окончательное<br/>Значение</td><td>Тень<br/>Цена</td><td>Ограничение<br/>Правая сторона</td><td>Допустимое<br/>Увеличение</td><td>Допустимое<br/>Уменьшение</td></tr><tr><td>16</td><td>\$E\$5</td><td>по площади</td><td>100</td><td>0</td><td>120</td><td>1E+30</td><td>20</td></tr><tr><td>17</td><td>\$E\$6</td><td>трудозатраты</td><td>90</td><td>68,18181818</td><td>90</td><td>22</td><td>0</td></tr><tr><td>18</td><td>\$E\$7</td><td>план по луку</td><td>90</td><td>-5,636363636</td><td>90</td><td>0</td><td>90</td></tr><tr><td>19</td><td>\$E\$8</td><td>план по моркови</td><td>200</td><td>-5,045454545</td><td>200</td><td>0</td><td>200</td></tr><tr><td>20</td><td>\$E\$9</td><td>план по свекле</td><td>100</td><td>0</td><td>100</td><td>-1,2919E-14</td><td>1E+30</td></tr><tr><td>21</td><td colspan="7"></td></tr></table> <div>В анализе отчета по устойчивости указать, почему невыгодно заниматься выращиванием лука (какие имеем потери), почему план по моркови убыточен, какие скрытые резервы несет в себе время работы (трудозатраты)</div> |                                                    | A                         | B                       | C                              | D                        | E                        | F | G | 1 |  | лук | морковь | свекла |  |  |  | 2 | Значение |  |  |  |  |  |  | 3 | ЦФ | =3*8 | =4*12 | =5*15 | =B3*\$B\$2+C3*\$C\$2+D3*\$D\$2 | max |  | 4 | Ограничения |  |  |  |  |  |  | 5 | по площади | 1 | 1 | 1 | =B5*\$B\$2+C5*\$C\$2+D5*\$D\$2 | ≤ | 120 | 6 | трудозатраты | =0,2*3 | =0,25*4 | =0,22*5 | =B6*\$B\$2+C6*\$C\$2+D6*\$D\$2 | ≤ | =0,75*120 | 7 | план по луку | 3 | 4 |  | =B7*\$B\$2+C7*\$C\$2+D7*\$D\$2 | ≥ | 90 | 8 | план по моркови |  | 4 |  | =B8*\$B\$2+C8*\$C\$2+D8*\$D\$2 | ≥ | 200 | 9 | план по свекле |  |  | 5 | =B9*\$B\$2+C9*\$C\$2+D9*\$D\$2 | ≥ | 100 | 10 |  |  |  |  |  |  |  | A | B | C | D | E | F | G | H | 1 | Microsoft Excel 14.0 Отчет об устойчивости |  |  |  |  |  |  | 2 | Лист: [Книга1]Лист1 |  |  |  |  |  |  | 3 | Отчет создан: 12.11.2020 10:44:41 |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  | 6 | Ячейки переменных |  |  |  |  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  | 8 | Ячейка | Имя | Окончательное<br>Значение | Приведенн.<br>Стоимость | Целевая функция<br>Коэффициент | Допустимое<br>Увеличение | Допустимое<br>Уменьшение | 9 | \$B\$2 | Значение лук | 30 | 0 | 24 | 16,90909091 | 1E+30 | 10 | \$C\$2 | Значение морковь | 50 | 0 | 48 | 20,18181818 | 1E+30 | 11 | \$D\$2 | Значение свекла | 20 | 0 | 75 | 1E+30 | 22,2 | 12 |  |  |  |  |  |  |  | 13 | Ограничения |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  | 15 | Ячейка | Имя | Окончательное<br>Значение | Тень<br>Цена | Ограничение<br>Правая сторона | Допустимое<br>Увеличение | Допустимое<br>Уменьшение | 16 | \$E\$5 | по площади | 100 | 0 | 120 | 1E+30 | 20 | 17 | \$E\$6 | трудозатраты | 90 | 68,18181818 | 90 | 22 | 0 | 18 | \$E\$7 | план по луку | 90 | -5,636363636 | 90 | 0 | 90 | 19 | \$E\$8 | план по моркови | 200 | -5,045454545 | 200 | 0 | 200 | 20 | \$E\$9 | план по свекле | 100 | 0 | 100 | -1,2919E-14 | 1E+30 | 21 |  |  |  |  |  |  |  | экономических наук при решении социальных и профессиональных задач |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|--|-----|---------|--------|--|--|--|---|----------|--|--|--|--|--|--|---|----|------|-------|-------|--------------------------------|-----|--|---|-------------|--|--|--|--|--|--|---|------------|---|---|---|--------------------------------|---|-----|---|--------------|--------|---------|---------|--------------------------------|---|-----------|---|--------------|---|---|--|--------------------------------|---|----|---|-----------------|--|---|--|--------------------------------|---|-----|---|----------------|--|--|---|--------------------------------|---|-----|----|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|---------------------|--|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|-------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--------|-----|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------|--------------|----|---|----|-------------|-------|----|--------|------------------|----|---|----|-------------|-------|----|--------|-----------------|----|---|----|-------|------|----|--|--|--|--|--|--|--|----|-------------|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|----|--------|-----|---------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|--------|------------|-----|---|-----|-------|----|----|--------|--------------|----|-------------|----|----|---|----|--------|--------------|----|--------------|----|---|----|----|--------|-----------------|-----|--------------|-----|---|-----|----|--------|----------------|-----|---|-----|-------------|-------|----|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------|
|    | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B                                                  | C                         | D                       | E                              | F                        | G                        |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | лук                                                | морковь                   | свекла                  |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 2  | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 3  | ЦФ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | =3*8                                               | =4*12                     | =5*15                   | =B3*\$B\$2+C3*\$C\$2+D3*\$D\$2 | max                      |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 4  | Ограничения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 5  | по площади                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                  | 1                         | 1                       | =B5*\$B\$2+C5*\$C\$2+D5*\$D\$2 | ≤                        | 120                      |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 6  | трудозатраты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | =0,2*3                                             | =0,25*4                   | =0,22*5                 | =B6*\$B\$2+C6*\$C\$2+D6*\$D\$2 | ≤                        | =0,75*120                |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 7  | план по луку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                  | 4                         |                         | =B7*\$B\$2+C7*\$C\$2+D7*\$D\$2 | ≥                        | 90                       |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 8  | план по моркови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    | 4                         |                         | =B8*\$B\$2+C8*\$C\$2+D8*\$D\$2 | ≥                        | 200                      |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 9  | план по свекле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                           | 5                       | =B9*\$B\$2+C9*\$C\$2+D9*\$D\$2 | ≥                        | 100                      |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| A  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | C                                                  | D                         | E                       | F                              | G                        | H                        |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 1  | Microsoft Excel 14.0 Отчет об устойчивости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 2  | Лист: [Книга1]Лист1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 3  | Отчет создан: 12.11.2020 10:44:41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 5  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 6  | Ячейки переменных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 7  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 8  | Ячейка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Имя                                                | Окончательное<br>Значение | Приведенн.<br>Стоимость | Целевая функция<br>Коэффициент | Допустимое<br>Увеличение | Допустимое<br>Уменьшение |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 9  | \$B\$2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение лук                                       | 30                        | 0                       | 24                             | 16,90909091              | 1E+30                    |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 10 | \$C\$2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение морковь                                   | 50                        | 0                       | 48                             | 20,18181818              | 1E+30                    |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 11 | \$D\$2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение свекла                                    | 20                        | 0                       | 75                             | 1E+30                    | 22,2                     |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 12 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 13 | Ограничения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 15 | Ячейка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Имя                                                | Окончательное<br>Значение | Тень<br>Цена            | Ограничение<br>Правая сторона  | Допустимое<br>Увеличение | Допустимое<br>Уменьшение |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 16 | \$E\$5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | по площади                                         | 100                       | 0                       | 120                            | 1E+30                    | 20                       |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 17 | \$E\$6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | трудозатраты                                       | 90                        | 68,18181818             | 90                             | 22                       | 0                        |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 18 | \$E\$7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | план по луку                                       | 90                        | -5,636363636            | 90                             | 0                        | 90                       |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 19 | \$E\$8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | план по моркови                                    | 200                       | -5,045454545            | 200                            | 0                        | 200                      |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 20 | \$E\$9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | план по свекле                                     | 100                       | 0                       | 100                            | -1,2919E-14              | 1E+30                    |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 21 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |
| 2. | <div>Построить в тетради схему разводки теплотрасс между 16-тью объектами, группированными по 4 объекта в группе. Направление прокладки трассы от объекта к объекту и от группы к группе слева направо, снизу вверх и по диагонали слева направо. Указанные</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ИД-3ОПК-1 применяет аналитический инструментальный |                           |                         |                                |                          |                          |   |   |   |  |     |         |        |  |  |  |   |          |  |  |  |  |  |  |   |    |      |       |       |                                |     |  |   |             |  |  |  |  |  |  |   |            |   |   |   |                                |   |     |   |              |        |         |         |                                |   |           |   |              |   |   |  |                                |   |    |   |                 |  |   |  |                                |   |     |   |                |  |  |   |                                |   |     |    |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                            |  |  |  |  |  |  |   |                     |  |  |  |  |  |  |   |                                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |                   |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |        |     |                           |                         |                                |                          |                          |   |        |              |    |   |    |             |       |    |        |                  |    |   |    |             |       |    |        |                 |    |   |    |       |      |    |  |  |  |  |  |  |  |    |             |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |    |        |     |                           |              |                               |                          |                          |    |        |            |     |   |     |       |    |    |        |              |    |             |    |    |   |    |        |              |    |              |    |   |    |    |        |                 |     |              |     |   |     |    |        |                |     |   |     |             |       |    |  |  |  |  |  |  |  |                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | расстояния смоделировать в пакете Excel. Для этого в любой ячейке набрать формулу =0,1+0,3*ЦЕЛОЕ(СЛЧИС()*10). По ней будет получен случайный результат в диапазоне от 0,1 до 2,9. Такое число можно принять в качестве величины пути от одного объекта до другого. Указанную формулу можно скопировать в одиннадцать строк по три ячейки в каждой. Числа первых четырех строк считать расстояниями по горизонтали между объектами различных групп. Числа следующих четырех строк – расстояниями по вертикали между объектами в каждой группе. Наконец, числа последних трех строк – расстояниями по диагоналям между объектами различных групп.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий                                                      |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 3.  | Населенный пункт А с количеством жителей G планируется подключить к участку КМ=30км действующего магистрального газопровода в любой его мониторинговой точке D (см. рис.1). Возводимая трасса проходит через участки почвы различной структуры. Границы между участками параллельны друг другу и составляют угол α с действующим магистральным газопроводом КМ. На строительство новой трассы предполагается израсходовать не более Р тыс. рублей, а все эксплуатационные расходы не должны превышать 30% суммы оплаты за используемый газ. Участок KD магистрали КМ не реконструируется, но эксплуатационные затраты оплачиваются потребителями. Достаточно ли запланированной на строительство суммы? Оправдано ли, намерение покрывать эксплуатационные издержки из суммы оплаты за используемый газ жителями поселка?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-2ОПК-2 формулирует и формализует профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 4.  | 1. Какова роль компьютерных баз данных в развитии информационных ресурсов?<br>2. Что определяет информационный потенциал страны?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ИД-3ОПК-2 содержательно интерпретирует полученные результаты анализа                                                                           |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 5.  | Найти оптимальное распределение суммы средств S между несколькими предприятиями для своего варианта (табл. 5). Таблица:<br>№ компьютера - номер варианта; S – распределяемая сумма инвестиций; П/п – номера предприятий. В таблице 6 представлена эффективность инвестиций для десяти предприятий.<br><table><tr><td></td><td colspan="10">Эффективность инвестиций по предприятиям</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>100</td><td>40</td><td>20</td><td>30</td><td>10</td><td>50</td><td>30</td><td>10</td><td>10</td><td>20</td><td>40</td></tr><tr><td>200</td><td>50</td><td>35</td><td>40</td><td>25</td><td>60</td><td>40</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr><tr><td>300</td><td>70</td><td>50</td><td>60</td><td>50</td><td>70</td><td>70</td><td>50</td><td>80</td><td>60</td><td>80</td></tr><tr><td>400</td><td>80</td><td>70</td><td>70</td><td>70</td><td>90</td><td>80</td><td>70</td><td>85</td><td>70</td><td>100</td></tr><tr><td>500</td><td>100</td><td>110</td><td>90</td><td>85</td><td>120</td><td>105</td><td>100</td><td>120</td><td>100</td><td>130</td></tr><tr><td>600</td><td>130</td><td>120</td><td>120</td><td>100</td><td>140</td><td>120</td><td>120</td><td>130</td><td>110</td><td>150</td></tr><tr><td>700</td><td>170</td><td>140</td><td>150</td><td>130</td><td>170</td><td>160</td><td>150</td><td>180</td><td>130</td><td>180</td></tr><tr><td>800</td><td>190</td><td>170</td><td>180</td><td>160</td><td>190</td><td>190</td><td>170</td><td>210</td><td>160</td><td>210</td></tr></table> |                                                                                                                                                | Эффективность инвестиций по предприятиям |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 40 | 20 | 30 | 10 | 50 | 30 | 10 | 10 | 20 | 40 | 200 | 50 | 35 | 40 | 25 | 60 | 40 | 30 | 40 | 50 | 60 | 300 | 70 | 50 | 60 | 50 | 70 | 70 | 50 | 80 | 60 | 80 | 400 | 80 | 70 | 70 | 70 | 90 | 80 | 70 | 85 | 70 | 100 | 500 | 100 | 110 | 90 | 85 | 120 | 105 | 100 | 120 | 100 | 130 | 600 | 130 | 120 | 120 | 100 | 140 | 120 | 120 | 130 | 110 | 150 | 700 | 170 | 140 | 150 | 130 | 170 | 160 | 150 | 180 | 130 | 180 | 800 | 190 | 170 | 180 | 160 | 190 | 190 | 170 | 210 | 160 | 210 | ИД-3ОПК-3 Оценивает ожидаемые результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментальный |
|     | Эффективность инвестиций по предприятиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
|     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                              | 3                                        | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 0   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                                                                                                                              | 0                                        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 100 | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20                                                                                                                                             | 30                                       | 10  | 50  | 30  | 10  | 10  | 20  | 40  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 200 | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35                                                                                                                                             | 40                                       | 25  | 60  | 40  | 30  | 40  | 50  | 60  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 300 | 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 50                                                                                                                                             | 60                                       | 50  | 70  | 70  | 50  | 80  | 60  | 80  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 400 | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70                                                                                                                                             | 70                                       | 70  | 90  | 80  | 70  | 85  | 70  | 100 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 500 | 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 110                                                                                                                                            | 90                                       | 85  | 120 | 105 | 100 | 120 | 100 | 130 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 600 | 130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 120                                                                                                                                            | 120                                      | 100 | 140 | 120 | 120 | 130 | 110 | 150 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 700 | 170                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 140                                                                                                                                            | 150                                      | 130 | 170 | 160 | 150 | 180 | 130 | 180 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 800 | 190                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 170                                                                                                                                            | 180                                      | 160 | 190 | 190 | 170 | 210 | 160 | 210 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |
| 6.  | 1. Определить комплекс работ своего варианта, по таблицам 5 и 6.<br>2. Построить сетевой график полученного комплекса работ, исходя из того, что все группы работ могут выполняться параллельно.<br>3. Определить продолжительность всех путей полученного сетевого графика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИД-1ОПК-5 владеет технологиями управления крупными                                                                                             |                                          |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>4. Выбрать три пути, один из которых имеет наибольший резерв времени, второй является критическим, а третий – близок к критическому.</p> <p>5. Оптимизировать выбранные пути по закрытому способу.</p> <p>6. Оптимизировать выбранные пути по открытому способу, установив собственные значения вкладываемых ресурсов в каждый вид работы, а также вид функции снижения продолжительности работ с собственными значениями коэффициента эффективности вкладываемых средств для каждого вида работ. Полученную математическую модель решить с использованием «Поиска решения», без построения экономического анализа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | массивами данных и применяет интеллектуальный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7. | <p>Используя возможности Интернета, создайте базу информационных ресурсов по теме «Цифровые технологии в АПК». Ответить на вопросы</p> <p>1. Почему информационные ресурсы играют важнейшую роль в развитии АПК?</p> <p>2. Почему информационные ресурсы причисляют к рангу стратегических ресурсов страны?</p> <p>3. Как вы понимаете термин «отчужденность информации»?</p> <p>4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ИД-2ОПК-5 использует интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8. | <p>Рассмотреть систему массового обслуживания, в которой:</p> <p>1. Задать число заявок за любой период времени <math>T</math>;</p> <p>2. Построить модель процесса возникновения заявок, с учетом времени их возникновения в интервале от <math>a</math> до <math>b</math>;</p> <p>3. Построить модель обслуживания заявок, с учетом времени их удовлетворения в интервале от <math>c</math> до <math>d</math>;</p> <p>4. Определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- минимально необходимое число каналов обслуживания;</li> <li>- оптимальное число каналов;</li> <li>- для оптимального числа каналов найти среднюю длину очереди;</li> <li>- среднее время ожидания обслуживания;</li> <li>- число заявок, находящихся на обслуживании;</li> <li>- вероятность того, что любая заявка будет ожидать своего обслуживания менее или более некоторого времени <math>t</math>.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>Примечание.</u></p> <p style="text-align: center;"><b>Все параметры системы: <math>T, a, b, c, d, t</math>, а также константы <math>C_{ож}</math>, <math>C_{об}</math>, <math>K_{об}</math> задать самостоятельно.</b></p> | ИД-2ПК-1 Способен осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования |

|  |  |                                                                  |
|--|--|------------------------------------------------------------------|
|  |  | производства с применением современных информационных технологий |
|--|--|------------------------------------------------------------------|

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать алгоритмы использования некоторых функций;</li> <li>- способность решать задачи в указанном программном продукте.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для составления протокола решения задач в указанном программном продукте, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>                                                  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для составления протокола решения задачи,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>                               |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и написании протокола решения задачи в программном продукте;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>                                                                             |

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение написания протокола решения заданных задач;</li> <li>- способность решения задач с применением информационно-коммуникационных технологий (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и в процессе составления</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | протокола решения поставленной задачи;<br>- незнание основного материала учебной программы, допускаются<br>грубые ошибки в изложении. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

| № | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора компетенции                                                                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   |
| 1 | 1. Задачи линейного программирования.<br>2. Однородная модель линейного программирования. Графический метод. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования. Алгоритм симплекс – метода решения задачи линейного программирования.<br>3. Двойственность в линейном программировании. Общие правила построения двойственной модели. Двойственные оценки ресурсов, их экономический смысл. | ИД-ЗУК-10<br>Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач                 |
| 2 | 4. Основные методы отыскания исходного опорного решения задачи.<br>5. Построение циклов пересчёта при переходе к смежному опорному решению.<br>6. Метод потенциалов при нахождении оптимального решения транспортной задачи.<br>7. Открытая модель транспортной задачи.<br>8. Закрытая модель транспортной задачи.                                                                                     | ИД-ЗОПК-1<br>использует основы экономических, организационных и управленческих теорий для успешного выполнения профессиональной деятельности      |
| 3 | 9. Принцип Р.Беллмана при решении задач динамического программирования<br>10. Понятие об управляемой системе и управляемом динамическом процессе. Принцип динамического программирования Беллмана.<br>11. Сетевое планирование и управление (СПУ)<br>12. Математическая модель задачи СПУ в виде размеченного графа.                                                                                   | ИД-2ОПК-2<br>формулирует и формализует профессиональные задачи, используя понятийный аппарат экономической, организационной и управленческой наук |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | 13. Понятие критического пути в графе задачи СПУ.<br>14. Способы оптимизации сетевых графиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИД-3ОПК-2<br>содержательно<br>интерпретирует<br>полученные<br>результаты<br>анализа                                                                                                                                          |
| 4  | 15. Решение задач сетевого планирования и управления средствами EXCEL<br>16. Метод устранения простоев между смежными работами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-3ОПК-3<br>Оценивает<br>ожидаемые<br>результаты<br>реализации<br>предлагаемых<br>организационно-<br>управленческих<br>решений,<br>применяя<br>современный<br>компьютерный<br>инструментарий                                |
| 4  | 17. Решение задач сетевого планирования и управления средствами Mathcad<br>18. Основы теории массового обслуживания<br>19. Построение моделей процессов массового обслуживания.<br>20. Решение задач массового обслуживания средствами EXCEL.<br>21. Решение задач массового обслуживания средствами Mathcad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИД-1ОПК-5<br>владеет<br>технологиями<br>управления<br>крупными<br>массивами данных<br>и применяет<br>интеллектуальный<br>анализ                                                                                              |
| 5  | 22. Понятие критического пути в графе задачи сетевого планирования и управления.<br>23. Понятие о дифференциальном уравнении первого и второго порядка.<br>24. Понятия об управляемости системе и управляемом динамическом процессе.<br>25. Принцип динамического программирования Беллмана.<br>26. Решение задачи динамического программирования средствами EXCEL.                                                                                                                                                                                                                                                                      | ИД-2ОПК-5<br>использует<br>интеллектуальные<br>информационные<br>технологии при<br>решении<br>профессиональных<br>задач                                                                                                      |
| 6  | 27. Однородная модель линейного программирования. Графический метод.<br>28. Оптимизация задачи динамического программирования графическим способом (на примере задачи о строительстве теплотрассы).<br>29. Отделение корней. Аналитический метод отделения корней.<br>30. Отделение корней. Графический метод отделения корней.<br>31. Открытый способ оптимизации в задаче сетевого планирования и управления.<br>32. Использование отчета по устойчивости для оптимального планирования производства.<br>33. Каноническая и стандартная задачи линейного программирования.<br>34. Математическая модель задачи сетевого планирования и | ИД-2ПК-1<br>Способен<br>осуществлять<br>анализ<br>показателей<br>деятельности<br>структурных<br>подразделений<br>(отделов, цехов)<br>производственной<br>организации,<br>действующих<br>методов<br>управления при<br>решении |

|  |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>управления в виде размеченного графа.</p> <p>35. Математическая сущность задач теории массового обслуживания.</p> | <p>производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение поставленного задания (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.                                                                                                                                                                                                                                   |

**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по дисциплине «Методы оптимальных решений»

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 1. Спецификация.....                        | 40 |
| 2. Тестовые задания.....                    | 46 |
| 3. Ключи к оцениванию тестовых заданий..... | 55 |

## 1. Спецификация

### 1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 38.00.00 Экономика и управление  
Направление подготовки - 38.03.02 Менеджмент  
Направленность - Производственный менеджмент

### 1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.08.2020 г. № 970.

Профессиональный стандарт «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства» № 609н от 08.09.2014 г.

### 1.1. Общее количество тестовых заданий

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                             | Количество заданий |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                         | 5                  |
| ОПК-1           | Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории                                                                            | 5                  |
| ОПК-2           | Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | 10                 |
| ОПК-3           | Способен разрабатывать обоснованные организационно-управленческие решения с учетом их социальной значимости, содействовать их реализации в условиях сложной и динамичной среды и оценивать их последствия            | 5                  |
| ОПК – 5         | Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ                     | 10                 |
| ПК-1            | Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства                                                                                                                                 | 5                  |
| Всего           |                                                                                                                                                                                                                      | 40                 |

### 1.2. Распределение тестовых заданий по компетенциям

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                     | Наименование индикаторов сформированности компетенции                                                                             | Номер задания |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| УК-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | ИД-3УК-10<br>Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | 1-5           |

|       |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ОПК-1 | Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории                                                                            | ИД-3ОПК-1 применяет аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6-10  |
| ОПК-2 | Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | ИД-2ОПК-2 выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11-15 |
|       |                                                                                                                                                                                                                      | ИД-3ОПК-2 содержательно интерпретирует полученные результаты анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16-20 |
| ОПК-3 | Способен разрабатывать обоснованные организационно-управленческие решения с учетом их социальной значимости, содействовать их реализации в условиях сложной и динамичной среды и оценивать их последствия            | ИД-3ОПК-3 Оценивает ожидаемые результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 21-25 |
| ОПК-5 | Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ                     | ИД-1ОПК-5 владеет технологиями управления крупными массивами данных и применяет интеллектуальный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 26-30 |
|       |                                                                                                                                                                                                                      | ИД-2ОПК-5 использует интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 31-35 |
| ПК-1  | Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства                                                                                                                                 | ИД-2ПК-1 Способен осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий | 36-40 |

#### 1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

| Код компетенции | Индикатор сформированность | Номер задани | Тип задания | Уровень сложности | Время выпол |
|-----------------|----------------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|
|-----------------|----------------------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|

|                                                                                                                                                                                                                               | и компетенции                                                                                                                                                                      | я |                                                                                                                   |            | нения<br>(мин) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
| УК-10<br>Принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                  | ИД-ЗУК-10<br>Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач                                                  |   | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |   | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |   | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |   | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |   | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10             |
| ОПК-1<br>Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории                                                                            | ИД-ЗОПК-1<br>применяет аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий                                      | 1 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 2 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 3 | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 4 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 5 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10             |
| ОПК-2<br>Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем | ИД-2ОПК-2<br>выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение | 6 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 7 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 8 | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3              |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                    | 9 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |    |                                                                                                                   |            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 10 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ИД-ЗОПК-2<br>содержательно<br>интерпретирует<br>полученные<br>результаты<br>анализа                                                                         | 11 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 12 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 13 | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 14 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 15 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |
| <b>ОПК-3</b><br>Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ<br>Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства | ИД-ЗОПК-3<br>Оценивает ожидаемые результаты реализации предлагаемых организационно-управленческих решений, применяя современный компьютерный инструментарий |    | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |    | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |    | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |    | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             |    | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |
| <b>ОПК – 5</b> Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные                                                                                                                                                                                                       | ИД-ЮПК-5<br>владеет технологиями управления крупными массивами данных                                                                                       | 16 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                             | 17 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5  |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                                                                                   |            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|
| технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ | и применяет интеллектуальный анализ                                                                                                                                                                                                                                                     | 18 | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 19 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |
|                                                                                                              | ИД-2ОПК-5 использует интеллектуальные информационные технологии при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                      | 21 | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 22 | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 23 | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 24 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 25 | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |
| <b>ПК-1</b><br>Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства          | ИД-2ПК-1<br>Способен осуществлять анализ показателей деятельности структурных подразделений (отделов, цехов) производственной организации, действующих методов управления при решении производственных задач и выявление возможностей повышения эффективности управления, разрабатывать |    | Задание закрытого типа на установление соответствия                                                               | Повышенный | 5  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Задание закрытого типа на установление последовательности                                                         | Повышенный | 5  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа   | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов | Базовый    | 3  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    | Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                      | Высокий    | 10 |

|  |                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | рекомендации по использованию научно обоснованных методов комплексного решения задач тактического планирования производства с применением современных информационных технологий |  |  |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

### 1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

| Тип задания                                                                                                     | Последовательность действий при выполнении задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание закрытого типа на установление соответствия                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)</li> </ol> |
| Задание закрытого типа на установление последовательности                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).</li> </ol>                                       |
| Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</li> </ol>                                                                                    |
| Задание открытого типа с развернутым ответом                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                               |

### 1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

| Номер задания | Указания по оцениванию | Результат оценивания<br>(баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа) |
|---------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|---------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание 1 | Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)                                               | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.<br>Либо указывается «верно»/«неверно».                                                                                                                    |
| Задание 2 | Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр                                                                                                     | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.<br>Либо указывается «верно»/«неверно».                                                                                                           |
| Задание 3 | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.        | Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.<br>Либо указывается «верно»/«неверно».                                                                                                                           |
| Задание 4 | Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа. | Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.<br>Либо указывается «верно»/«неверно».                                                                                                           |
| Задание 5 | Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.                                                                                                           | Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов<br>Либо указывается «верно»/«неверно». |

#### 1.8. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

## 2. Тестовые задания

### 1. Задание закрытого типа на установление соответствия:

Соотнесите тип оптимизационной задачи с примером ее применения:

| Тип оптимизационной задачи                | Пример применения                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Задача линейного программирования      | А. Определение оптимального маршрута доставки товаров между несколькими складами и магазинами.                                             |
| 2. Задача нелинейного программирования    | В. Нахождение наилучшего сочетания инвестиций в различные активы для максимизации прибыли при заданном уровне риска.                       |
| 3. Задача целочисленного программирования | С. Распределение ресурсов между различными проектами для максимизации общей прибыли, при условии, что ресурсы могут быть выделены только в |

|                                          |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | целых единицах.                                                                                                                                                |
| 4. Задача динамического программирования | D. Определение оптимальной стратегии управления запасами на складе в течение определенного периода времени, учитывая изменяющийся спрос и затраты на хранение. |

**Ответ:**

**2. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы решения оптимизационной задачи в правильной последовательности:

1. Анализ результатов и интерпретация решения.
2. Построение математической модели задачи.
3. Формулировка задачи и определение целевой функции и ограничений.
4. Выбор и применение метода решения.
5. Проверка адекватности модели и валидация решения.

**Ответ:**

**3. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какая из следующих задач является задачей оптимизации?

- A. Вычисление площади круга заданного радиуса.
- B. Решение квадратного уравнения.
- C. Нахождение минимальной стоимости производства продукции при заданных ограничениях на ресурсы.
- D. Сортировка массива чисел по возрастанию.

**Выберите правильный ответ:**

**Обоснование:**

**4. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных факторов могут повлиять на выбор метода решения оптимизационной задачи?

- A. Тип целевой функции (линейная, нелинейная).
- B. Наличие ограничений.
- C. Размерность задачи (количество переменных).
- D. Цвет глаз разработчика.
- E. Тип ограничений (линейные, нелинейные, целочисленные).
- F. Наличие или отсутствие опыта работы с конкретным методом.

**Выберите правильные ответы:**

**Обоснование:**

**5. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите, в чем заключается важность оптимизационных задач в современном мире и приведите примеры их применения в различных областях.

**Ответ:**

**6. Задание закрытого типа на установление соответствия:**

Сопоставьте функцию Excel с ее назначением при решении оптимизационных задач:

| Функция Excel     | Назначение                                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. ЦЕЛЕВАЯ_ЯЧЕЙКА | A. Ячейка, значение которой нужно изменить для достижения цели. |

|                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. ИЗМЕНЯЕМЫЕ_ЯЧЕЙК | В. Ячейка, содержащая целевую функцию, которую нужно максимизировать, минимизировать или привести к определенному значению. |
| 3. ОГРАНИЧЕНИЯ      | С. Условия, накладываемые на значения изменяемых ячеек.                                                                     |

**Ответ:**

#### **7. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите в правильной последовательности шаги использования надстройки "Поиск решения" в Excel для решения оптимизационной задачи:

1. Указать целевую ячейку, цель (максимизация, минимизация, заданное значение) и изменяемые ячейки.
2. Активировать надстройку "Поиск решения" (если она еще не активирована).
3. Ввести ограничения на значения изменяемых ячеек.
4. Запустить "Поиск решения" и проанализировать результаты.
5. Определить целевую функцию и изменяемые ячейки в Excel.

**Ответ:**

#### **8. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных и обоснованием ответа:**

Какая из следующих функций Excel наиболее подходит для моделирования линейной целевой функции в оптимизационной задаче?

- A. СУММ
- B. ЕСЛИ
- C. СРЗНАЧ
- D. МАКС

**Выберите правильный ответ:**

**Обоснование:**

#### **9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных ниже типов ограничений можно задать в надстройке "Поиск решения" в Excel? (Выберите все подходящие варианты)

- A. Ячейка = Целое
- B. Ячейка  $\geq$  Значение
- C. Ячейка  $\leq$  Значение
- D. Ячейка = Значение
- E. Ячейка = Дробное

**Выберите правильные ответы:**

**Обоснование:**

#### **10. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите, как можно использовать надстройку "Поиск решения" в Excel для решения задачи оптимизации портфеля инвестиций. Укажите, какие ячейки будут целевыми, какие изменяемыми, и какие ограничения могут быть наложены.

**Ответ:**

#### **11. Задание закрытого типа на установление соответствия:**

Сопоставьте элементы отчета по устойчивости с соответствующими функциями Excel, которые могут быть использованы для их создания:

| Элемент отчета по устойчивости                | Функция Excel              |
|-----------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Анализ выбросов парниковых газов           | A. Сводные таблицы         |
| 2. Оценка потребления воды                    | B. Условное форматирование |
| 3. Визуализация динамики ключевых показателей | C. Функция СУММЕСЛИМН      |
| 4. Выделение областей с наибольшим риском     | D. Диаграммы               |

**Ответ:**

**12. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы создания отчета по устойчивости в Excel в правильной последовательности:

1. Определение ключевых показателей устойчивости (KPI).
2. Анализ и интерпретация полученных результатов.
3. Сбор и обработка данных.
4. Визуализация данных и создание отчета.

**Ответ:**

**13. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какая функция Excel наиболее подходит для расчета общего объема потребленной электроэнергии за определенный период времени, если данные о потреблении хранятся в таблице с датами и значениями потребления?

- A. СРЗНАЧ
- B. СУММ
- C. СУММЕСЛИМН
- D. ЕСЛИ

**Выберите правильный ответ:**

**Обоснование:**

**14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие возможности Excel могут быть использованы для визуализации данных в отчете по устойчивости?

- A. Диаграммы (столбчатые, круговые, графики)
- B. Условное форматирование (цветовые шкалы, значки)
- C. Сводные таблицы
- D. Функция ВПР

**Выберите правильные ответы:**

**Обоснование:**

**15. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите, какие преимущества дает использование Excel для создания отчетов по устойчивости, и какие ограничения могут возникнуть при работе с большими объемами данных.

**Ответ:**

**16. Задание закрытого типа на установление соответствия:**

Соотнесите показатели устойчивости с их определениями:

| Показатель устойчивости                             | Определение                                                    |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Коэффициент автономии (финансовой независимости) | A. Доля собственных средств в общей сумме активов организации. |

|                                        |                                                                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Коэффициент финансовой устойчивости | В. Отношение собственных средств и долгосрочных обязательств к сумме внеоборотных активов и запасов. |
| 3. Коэффициент текущей ликвидности     | С. Отношение оборотных активов к краткосрочным обязательствам.                                       |

**Ответ:**

**17. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы анализа отчета по устойчивости в Excel в правильной последовательности:

1. Формулирование выводов и рекомендаций.
2. Расчет финансовых коэффициентов устойчивости.
3. Сбор и подготовка данных из отчета по устойчивости.
4. Анализ динамики и структуры показателей устойчивости.

**Ответ:**

**18. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какой из перечисленных инструментов Excel наиболее подходит для визуализации динамики коэффициента автономии за несколько лет?

- А. Гистограмма
- В. Круговая диаграмма
- С. Точечная диаграмма
- Д. График

**Выберите один вариант ответа:**

**Обоснование:**

**19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных действий в Excel могут помочь в анализе чувствительности коэффициента финансовой устойчивости к изменениям ключевых показателей (например, объема выручки или себестоимости)?

- А. Использование функции "Подбор параметра".
- В. Создание сценариев.
- С. Применение условного форматирования.
- Д. Использование функции "Сводные таблицы".
- Е. Использование функции "Что если".

**Выберите несколько вариантов ответа:**

**Обоснование:**

**20. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите, как можно использовать функцию ЕСЛИ в Excel для автоматической оценки уровня финансовой устойчивости компании на основе рассчитанного коэффициента автономии.

Приведите пример формулы и объясните ее

**21. Задание на установление соответствия (закрытый тип)**

Сопоставьте задачи, которые можно эффективно решить с помощью динамического программирования, с соответствующими функциями Excel, которые могут быть использованы для реализации решения:

| Задача                                             | Функция Excel                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Нахождение кратчайшего пути в графе             | A. ВПР (VLOOKUP)                     |
| 2. Задача о рюкзаке                                | B. ИНДЕКС (INDEX) и ПОИСКПОЗ (MATCH) |
| 3. Оптимальное распределение ресурсов              | C. СУММПРОИЗВ (SUMPRODUCT)           |
| 4. Задача о наибольшей общей подпоследовательности | D. МИН (MIN) и ЕСЛИ (IF)             |

**Ответ:**

## 22. Задание на установление последовательности (закрытый тип)

Расположите этапы решения задачи динамического программирования в Excel в правильной последовательности:

1. Определение базовых случаев (начальных условий).
2. Построение таблицы для хранения промежуточных результатов.
3. Формулировка рекуррентного соотношения.
4. Реализация рекуррентного соотношения в Excel с использованием формул.
5. Определение целевой функции (что нужно оптимизировать).

**Ответ:**

## 23. Задание комбинированного типа: выбор одного правильного ответа и обоснование

Какая из следующих функций Excel наиболее полезна для поиска оптимального решения в таблице, построенной с использованием динамического программирования?

- a) СУММ (SUM)
- b) СРЗНАЧ (AVERAGE)
- c) МАКС (MAX) или МИН (MIN)
- d) ЕСЛИ (IF)

**Выберите один вариант ответа:**

**Обоснование:**

## 24. Задание комбинированного типа: выбор нескольких вариантов ответа и развернутое обоснование

Какие из следующих преимуществ предоставляет использование динамического программирования в Excel по сравнению с другими методами решения оптимизационных задач? (Выберите все подходящие варианты)

- a) Простота реализации для сложных задач.
- b) Возможность визуализации промежуточных результатов.
- c) Эффективное использование памяти за счет переиспользования результатов.
- d) Гарантированное нахождение глобального оптимума.
- e) Быстрое решение задач с большим количеством переменных.

**Выберите варианты ответа:**

**Обоснование:**

## 25. Задание открытого типа с развернутым ответом

Опишите, как можно использовать динамическое программирование в Excel для решения задачи о рюкзаке. Укажите основные шаги, формулы и особенности реализации.

**Ответ:**

## 26. Задание закрытого типа на установление соответствия:

Сопоставьте элементы сетевого графика с их определениями:

| Элемент сетевого графика | Определение                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Работа                | A. Последовательность работ от начала до конца проекта |
| 2. Событие               | B. Представление деятельности, требующей времени и     |

|                     |                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | ресурсов.                                                                                   |
| 3. Путь             | С. Момент времени, обозначающий начало или окончание одной или нескольких работ             |
| 4. Критический путь | D. Самый длинный путь в сетевом графике, определяющий минимальную продолжительность проекта |

**Ответ:**

**27. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы решения задачи методом динамического программирования в правильной последовательности:

1. Вычисление оптимальных значений подзадач.
2. Определение структуры оптимального решения.
3. Определение рекуррентного соотношения для оптимального значения.
4. Построение оптимального решения на основе вычисленных значений.

**Ответ:**

**28. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какое из следующих утверждений лучше всего описывает принцип оптимальности Беллмана?

- A. Оптимальное решение задачи может быть найдено только путем полного перебора всех возможных вариантов.
- B. Оптимальное решение задачи может быть найдено путем решения каждой подзадачи независимо от других.
- C. Оптимальное решение задачи содержит оптимальные решения всех ее подзадач.
- D. Оптимальное решение задачи может быть найдено только с использованием жадных алгоритмов.

**Правильный ответ:**

**Обоснование:**

**29. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных задач могут быть эффективно решены с использованием динамического программирования? (Выберите все подходящие варианты)

- A. Сортировка массива чисел.
- B. Задача о рюкзаке (Knapsack problem).
- C. Поиск кратчайшего пути в графе (например, алгоритм Дейкстры).
- D. Вычисление чисел Фибоначчи.
- E. Задача коммивояжера (Traveling Salesman Problem) для небольшого количества городов.

**Правильные ответы:**

**Обоснование:**

**30. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Объясните, как принцип Беллмана применяется при решении задачи о нахождении наибольшей общей подпоследовательности (Longest Common Subsequence - LCS) двух строк. Приведите пример рекуррентного соотношения, используемого в этой задаче.

**Ответ:**

**31. Задание закрытого типа на установление соответствия:**

Сопоставьте элементы сетевого графика с их определениями:

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Элемент сетевого графика | Определение |
|--------------------------|-------------|

|                     |                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Работа           | 1. Момент времени, обозначающий начало или окончание одной или нескольких работ.                  |
| B. Событие          | 2. Временной интервал, необходимый для выполнения определенной задачи.                            |
| C. Путь             | 3. Последовательность работ, соединяющих начальное и конечное события сетевого графика.           |
| D. Критический путь | 4. Самый длинный путь в сетевом графике, определяющий минимальное время выполнения всего проекта. |

**Ответ:**

### **32. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы сетевого планирования в правильной последовательности:

1. Определение работ и их взаимосвязей.
2. Анализ и оптимизация сетевого графика.
3. Определение продолжительности работ.
4. Построение сетевого графика.
5. Расчет параметров сетевого графика (ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени).

**Ответ:**

### **33. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какой из перечисленных параметров НЕ относится к параметрам сетевого графика?

- A. Ранний срок начала работы (ES)
- B. Поздний срок окончания работы (LF)
- C. Общий резерв времени (TF)
- D. Стоимость работы (Cost)

**Правильный ответ:**

**Обоснование:**

### **34. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных утверждений верны относительно критического пути в сетевом графике?

- A. Это самый короткий путь в сетевом графике.
- B. Работы на критическом пути имеют нулевой общий резерв времени.
- C. Задержка выполнения работы на критическом пути приведет к задержке завершения всего проекта.
- D. Критический путь всегда один в сетевом графике.
- E. Критический путь определяет минимальную продолжительность проекта.

**Правильные ответы:**

**Обоснование:**

### **35. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите основные преимущества использования сетевого планирования и управления в управлении проектами. Приведите не менее трех конкретных преимуществ и объясните, как они способствуют успешной реализации проекта.

**Ответ:**

### **36. Задание закрытого типа на установление соответствия:**

Сопоставьте элементы сетевого графика с их определениями:

| Элемент сетевого графика            | Определение                                                                                                              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Работа (Activity)                | A. Момент начала или окончания одной или нескольких работ.                                                               |
| 2. Событие (Event)                  | B. Представление задачи или действия, требующего времени и ресурсов                                                      |
| 3. Критический путь (Critical Path) | C. Последовательность работ, определяющая минимальную продолжительность всего проекта.                                   |
| 4. Резерв времени (Slack/Float)     | D. Время, на которое можно задержать начало или увеличить продолжительность работы, не влияя на срок завершения проекта. |

**Ответ:**

**37. Задание закрытого типа на установление последовательности:**

Расположите этапы создания сетевого графика в Excel в правильной последовательности:

1. Определение всех работ (действий) проекта.
2. Расчет ранних и поздних сроков начала и окончания работ.
3. Определение зависимостей между работами.
4. Построение сетевого графика в Excel (например, с использованием диаграмм Ганта).
5. Определение критического пути.

**Ответ:**

**38. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:**

Какая функция Excel наиболее подходит для расчета раннего начала работы, если известны ранние окончания всех предшествующих работ?

- A. SUM
- B. AVERAGE
- C. MAX
- D. MIN

**Правильный ответ:**

**Обоснование:**

**39. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:**

Какие из перечисленных возможностей Excel могут быть полезны при управлении проектом с использованием сетевого графика?

- A. Условное форматирование.
- B. Сортировка и фильтрация данных.
- C. Функции для расчета дат и времени.
- D. Инструменты для создания диаграмм и графиков.
- E. Макросы и VBA.
- F. Все вышеперечисленное.

**Правильный ответ:** F. Все вышеперечисленное.

**Обоснование:**

**40. Задание открытого типа с развернутым ответом:**

Опишите, как можно использовать функцию СЕГОДНЯ() в Excel для отслеживания прогресса выполнения проекта на сетевом графике. Приведите примеры.

**Ответ:**

### 3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

| № задания | Верный ответ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>1. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b><br><b>Ответ:</b> 1 А 2 В 3 С 4 D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи |
| 2         | <b>2. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b><br><b>Ответ:</b> 3 -> 2 -> 4 -> 5 -> 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи    |
| 3         | <b>3. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b><br><b>Правильный ответ:</b> С<br><b>Обоснование:</b> Задача оптимизации предполагает нахождение наилучшего (максимального или минимального) значения целевой функции при соблюдении определенных ограничений. В варианте С мы стремимся минимизировать стоимость производства (целевая функция) при ограничениях на ресурсы. Остальные варианты не связаны с поиском оптимального значения. Вариант А - это просто вычисление, вариант В - решение уравнения, а вариант D - алгоритм сортировки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – все остальные случаи    |
| 4         | <b>4. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b><br><b>Правильные ответы:</b> А, В, С, Е, F<br><b>Обоснование:</b> Выбор метода решения оптимизационной задачи зависит от множества факторов, связанных с характеристиками самой задачи и доступными ресурсами.<br><b>А. Тип целевой функции (линейная, нелинейная):</b> Линейные задачи решаются методами линейного программирования, а нелинейные требуют более сложных методов.<br><b>В. Наличие ограничений:</b> Наличие ограничений существенно влияет на выбор метода. Некоторые методы не могут работать с ограничениями.<br><b>С. Размерность задачи (количество переменных):</b> Для задач с большим количеством переменных требуются более эффективные методы, чтобы избежать вычислительной сложности.<br><b>Е. Тип ограничений (линейные, нелинейные, целочисленные):</b> Тип ограничений определяет, какие методы могут быть применены. Например, целочисленные ограничения требуют использования методов целочисленного программирования.<br><b>Г. Наличие или отсутствие опыта работы с конкретным методом:</b> Практический опыт работы с методом может значительно ускорить процесс решения задачи и повысить вероятность получения хорошего решения.<br>Вариант D (цвет глаз разработчика) не имеет никакого отношения к выбору метода решения оптимизационной задачи. | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – остальные случаи        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p><b>5. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b></p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Оптимизационные задачи играют критически важную роль в современном мире, поскольку они позволяют находить наилучшие решения в условиях ограниченных ресурсов и множества конкурирующих факторов. В сущности, оптимизация – это поиск наиболее эффективного способа достижения поставленной цели, будь то максимизация прибыли, минимизация затрат, повышение производительности или улучшение качества.</p> <p>Важность оптимизационных задач обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, они позволяют значительно повысить эффективность использования ресурсов, что особенно актуально в условиях растущей конкуренции и ограниченности природных ресурсов. Во-вторых, они способствуют принятию более обоснованных и взвешенных решений, основанных на анализе данных и математическом моделировании. В-третьих, они позволяют автоматизировать процессы принятия решений, что снижает влияние человеческого фактора и повышает скорость реагирования на изменения внешней среды.</p> <p>Примеры применения оптимизационных задач можно найти практически во всех областях деятельности.</p> <p><b>Логистика и транспорт:</b> Оптимизация маршрутов доставки, планирование расписания транспорта, управление запасами на складах – все это задачи, направленные на минимизацию затрат и повышение эффективности логистических операций. Например, алгоритмы оптимизации маршрутов используются службами доставки для выбора оптимального пути, учитывающего пробки, расстояние и другие факторы.</p> <p><b>Производство:</b> Оптимизация производственных процессов, планирование загрузки оборудования, управление запасами сырья и готовой продукции – все это задачи, направленные на максимизацию производительности и минимизацию затрат. Например, оптимизация раскроя материалов позволяет минимизировать отходы и снизить себестоимость продукции.</p> <p><b>Финансы:</b> Оптимизация инвестиционного портфеля, управление рисками, ценообразование – все это задачи, направленные на максимизацию прибыли и минимизацию рисков. Например, алгоритмы оптимизации используются для выбора оптимального сочетания активов в инвестиционном портфеле, учитывая доходность, риск и другие факторы.</p> <p><b>Энергетика:</b> Оптимизация работы электростанций, управление энергопотреблением, планирование развития энергетической инфраструктуры – все это задачи, направленные на повышение эффективности использования энергии и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Например, оптимизация работы электростанций позволяет снизить выбросы вредных веществ и повысить эффективность использования топлива.</p> <p><b>Здравоохранение:</b> Оптимизация распределения ресурсов, планирование работы медицинского персонала, разработка оптимальных схем лечения – все это задачи, направленные на</p> | <p>3 б - полный правильный ответ;<br/>1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br/>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>повышение качества медицинского обслуживания и снижение затрат. Например, оптимизация расписания работы медицинского персонала позволяет обеспечить своевременное оказание медицинской помощи пациентам.</p> <p><b>Телекоммуникации:</b> Оптимизация размещения базовых станций, управление трафиком, планирование развития сети – все это задачи, направленные на повышение качества связи и снижение затрат. Например, оптимизация размещения базовых станций позволяет обеспечить покрытие сети в труднодоступных районах.</p> <p>В заключение, оптимизационные задачи являются мощным инструментом для решения сложных проблем в различных областях деятельности. Их применение позволяет повысить эффективность, снизить затраты и принимать более обоснованные решения, что делает их незаменимыми в современном мире. Развитие новых методов оптимизации и расширение областей их применения будет продолжать играть важную роль в повышении конкурентоспособности и устойчивом развитии экономики.</p> |                                                                           |
| 6 | <p><b>6. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b></p> <p><b>Ответ:</b> 1 В 2 А 3 С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1 б – полное правильное соответствие</p> <p>0 б – остальные случаи</p> |
| 7 | <p><b>7. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b></p> <p><b>Ответ:</b> 5 -&gt; 2 -&gt; 1 -&gt; 3 -&gt; 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>1 б – совпадение с верным ответом</p> <p>0 б – остальные случаи</p>    |
| 8 | <p><b>8. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b></p> <p><b>Правильный ответ:</b> А</p> <p><b>Обоснование:</b> Линейная целевая функция представляет собой сумму произведений переменных на коэффициенты. Функция СУММ позволяет суммировать значения ячеек, которые могут содержать произведения переменных и коэффициентов, тем самым реализуя линейную целевую функцию. Остальные функции (ЕСЛИ, СРЗНАЧ, МАКС) не подходят для прямого моделирования линейной целевой функции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – все остальные случаи</p>    |
| 9 | <p><b>9. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b></p> <p><b>Правильные ответы:</b> А, В, С, D</p> <p><b>Обоснование:</b> Надстройка "Поиск решения" позволяет задавать различные типы ограничений на значения изменяемых ячеек. Ограничения Ячейка = Целое позволяют задать, что значение ячейки должно быть целым числом. Ограничения Ячейка &gt;= Значение, Ячейка &lt;= Значение и Ячейка = Значение позволяют задать нижнюю, верхнюю границу и точное значение для ячейки соответственно. Ограничение Ячейка = Дробное не является стандартным ограничением в "Поиске решения".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – остальные случаи</p>        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | <p><b>10. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b></p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Для решения задачи оптимизации портфеля инвестиций с помощью надстройки "Поиск решения" в Excel, необходимо выполнить следующие шаги:</p> <p><b>Определить целевую функцию:</b> Целевой функцией в задаче оптимизации портфеля инвестиций обычно является максимизация ожидаемой доходности или минимизация риска (например, стандартного отклонения доходности). В Excel необходимо создать ячейку, содержащую формулу для расчета целевой функции. Например, для максимизации ожидаемой доходности, формула может быть суммой произведений долей инвестиций в каждый актив на их ожидаемую доходность.</p> <p><b>Определить изменяемые ячейки:</b> Изменяемыми ячейками будут доли инвестиций в каждый актив. "Поиск решения" будет изменять эти доли, чтобы достичь оптимального значения целевой функции.</p> <p><b>Определить ограничения:</b> На доли инвестиций могут быть наложены следующие ограничения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о <b>Сумма долей должна быть равна 1 (или 100%):</b> Это гарантирует, что весь инвестиционный капитал распределен между активами.</li> <li>о <b>Доли должны быть неотрицательными:</b> Это означает, что нельзя инвестировать отрицательную сумму в какой-либо актив (нельзя "шортить" активы).</li> <li>о <b>Ограничения на максимальную или минимальную долю в конкретном активе:</b> Например, можно ограничить максимальную долю инвестиций в высокорискованный актив.</li> <li>о <b>Ограничения на общий уровень риска портфеля:</b> Если целевой функцией является максимизация доходности, можно добавить ограничение на максимальный уровень риска (например, максимальное стандартное отклонение доходности).</li> </ul> <p><b>Настройка "Поиска решения":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>о В диалоговом окне "Поиск решения" необходимо указать: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Целевую ячейку (ячейку с целевой функцией).</li> <li>▪ Цель (максимизация или минимизация).</li> <li>▪ Изменяемые ячейки (ячейки с долями инвестиций).</li> <li>▪ Ограничения (описанные выше).</li> </ul> </li> <li>о Необходимо выбрать метод решения (например, "Симплекс-метод" для линейных задач или "Метод обобщенного приведенного градиента" для нелинейных задач).</li> </ul> <p><b>Запуск "Поиска решения" и анализ результатов:</b> После запуска "Поиска решения" Excel найдет оптимальные значения долей инвестиций, которые максимизируют ожидаемую доходность (или минимизируют риск) с учетом заданных ограничений. Необходимо проанализировать результаты и убедиться, что они соответствуют ожиданиям и логике инвестиционной стратегии. Можно также провести анализ чувствительности, чтобы оценить, как изменение входных параметров (например, ожидаемой доходности активов) повлияет на оптимальный портфель.</p> <p>Таким образом, надстройка "Поиск решения" в Excel является</p> | <p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | мощным инструментом для решения задач оптимизации портфеля инвестиций, позволяющим инвесторам принимать более обоснованные решения о распределении своих активов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                      |
| 11 | <b>11. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b><br><b>Ответ:</b> 1C 2 C 3D 4B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи                                       |
| 12 | <b>12. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b><br><b>Ответ:</b> 1 3 4 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи                                          |
| 13 | <b>13. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b><br><b>Правильный ответ:</b> С<br><b>Обоснование:</b> Функция СУММЕСЛИМН позволяет суммировать значения в диапазоне, соответствующие нескольким критериям. В данном случае, критериями будут являться даты, попадающие в заданный период времени. Функция СУММ просто суммирует все значения, не учитывая даты. СРЗНАЧ вычисляет среднее значение, а ЕСЛИ выполняет логическую проверку и возвращает одно значение, если условие истинно, и другое значение, если условие ложно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – все остальные случаи                                          |
| 14 | <b>14. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b><br><b>Правильные ответы:</b> А, В, С<br><b>Обоснование:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Диаграммы (А):</b> Различные типы диаграмм позволяют наглядно представить данные об устойчивости, такие как динамика выбросов, потребление ресурсов и т.д. Столбчатые диаграммы подходят для сравнения значений, круговые - для отображения долей, а графики - для отслеживания изменений во времени.</li> <li>• <b>Условное форматирование (В):</b> Условное форматирование позволяет выделить важные данные, такие как области с наибольшим риском или превышение установленных лимитов, с помощью цветовых шкал, значков и других визуальных элементов.</li> <li>• <b>Сводные таблицы (С):</b> Сводные таблицы позволяют агрегировать и анализировать большие объемы данных, что полезно для выявления трендов и закономерностей в данных об устойчивости.</li> </ul> Функция ВПР (D) используется для поиска данных в таблице, но не является инструментом визуализации. | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – остальные случаи                                              |
| 15 | <b>15. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b><br><b>Ответ:</b><br><b>Преимущества использования Excel для создания отчетов по устойчивости:</b><br><b>Доступность и распространенность:</b> Excel является стандартным программным обеспечением, установленным на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 б - полный правильный ответ;<br>1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br>0 б - неправильный ответ |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>большинстве компьютеров что делает его доступным для широкого круга пользователей, не требуя дополнительных затрат на специализированное программное обеспечение. Это особенно важно для малых и средних предприятий, которые могут не иметь бюджета на более сложные решения.</p> <p><b>Простота использования:</b> Excel обладает интуитивно понятным интерфейсом и широким набором функций, которые позволяют пользователям с разным уровнем подготовки создавать отчеты по устойчивости. Даже без глубоких знаний программирования можно использовать формулы, диаграммы и сводные таблицы для анализа и визуализации данных.</p> <p><b>Гибкость и настраиваемость:</b> Excel позволяет адаптировать отчеты под конкретные потребности организации. Можно создавать собственные шаблоны, добавлять пользовательские расчеты и визуализации, а также интегрировать данные из различных источников.</p> <p><b>Интеграция с другими системами:</b> Excel может интегрироваться с другими системами, такими как базы данных и ERP-системы, что позволяет автоматически импортировать данные для создания отчетов по устойчивости. Это экономит время и снижает риск ошибок, связанных с ручным вводом данных.</p> <p><b>Возможность совместной работы:</b> Excel позволяет нескольким пользователям одновременно работать над отчетом, что упрощает процесс сбора и анализа данных. Можно использовать функции совместного редактирования и комментирования для обмена информацией и координации действий.</p> | 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует |
| 16 | <p><b>16. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b></p> <p><b>Ответ:</b> 1А 2В 3С</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи         |
| 17 | <p><b>17. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b></p> <p><b>Ответ:</b><br/>3 -&gt; 2 -&gt; 4 -&gt; 1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи            |
| 18 | <p><b>18. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b></p> <p><b>Вариант ответа:</b> D</p> <p><b>Обоснование:</b> График (линейная диаграмма) лучше всего подходит для отображения изменений показателя во времени. Он позволяет наглядно увидеть тенденции роста или снижения коэффициента автономии, а также выявить периоды стабильности или волатильности. Гистограмма подходит для сравнения значений между разными категориями, круговая диаграмма – для отображения структуры целого, а точечная диаграмма – для выявления корреляции между двумя переменными. В данном случае, нас интересует динамика одного показателя во времени, поэтому график является оптимальным выбором.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – все остальные случаи            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | <p><b>19. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b></p> <p><b>Выберите несколько вариантов ответа: В, Е</b></p> <p><b>Обоснование:</b></p> <p><b>В. Создание сценариев:</b> Сценарии позволяют задать несколько различных значений для ключевых показателей (например, оптимистичный, пессимистичный и реалистичный прогнозы выручки) и автоматически рассчитать коэффициент финансовой устойчивости для каждого сценария. Это позволяет оценить, как изменения в выручке повлияют на устойчивость компании.</p> <p><b>Е. Использование функции "Что если":</b> Функция "Что если" (включает в себя "Подбор параметра", "Таблица данных" и "Диспетчер сценариев") позволяет моделировать различные ситуации и анализировать их влияние на целевой показатель. В частности, "Таблица данных" позволяет построить таблицу, в которой отображается изменение коэффициента финансовой устойчивости при различных значениях одного или двух ключевых показателей.</p> <p><b>А. Использование функции "Подбор параметра":</b> Хотя "Подбор параметра" является частью "Что если", он больше подходит для определения значения входного параметра, необходимого для достижения определенного значения целевого показателя (например, какой должна быть выручка, чтобы коэффициент финансовой устойчивости достиг определенного уровня). Он менее эффективен для анализа чувствительности в широком диапазоне изменений.</p> <p><b>С. Применение условного форматирования:</b> Условное форматирование полезно для визуализации результатов анализа, но не для самого анализа чувствительности.</p> <p><b>Д. Использование функции "Сводные таблицы":</b> Сводные таблицы полезны для агрегирования и анализа больших объемов данных, но не для моделирования чувствительности.</p> | <p>1 б – полный правильный ответ<br/>0 б – остальные случаи</p>                                                                                             |
| 20 | <p><b>20. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b></p> <p>Функция ЕСЛИ в Excel позволяет создать логическую проверку и автоматически присваивать компании определенный уровень финансовой устойчивости в зависимости от значения коэффициента автономии. Это упрощает интерпретацию результатов анализа и позволяет быстро выявлять компании с высоким, средним или низким уровнем финансовой независимости.</p> <p>Пример формулы:<br/>=ЕСЛИ(A1&gt;=0,5; "Высокий"; ЕСЛИ(A1&gt;=0,3; "Средний"; "Низкий"))</p> <p>Где:</p> <p>A1 - ячейка, содержащая значение коэффициента автономии.</p> <p>0,5 - пороговое значение, выше которого коэффициент автономии считается высоким.</p> <p>0,3 - пороговое значение, выше которого коэффициент автономии считается средним (но ниже высокого).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>3 б - полный правильный ответ;<br/>1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br/>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>"Высокий", "Средний", "Низкий" - текстовые значения, которые будут отображаться в ячейке в зависимости от результата проверки.</p> <p><b>Объяснение:</b></p> <p>Формула работает следующим образом:</p> <p>Сначала проверяется, больше или равно ли значение в ячейке A1 0,5. Если это так, то в ячейке, содержащей формулу, отображается текст "Высокий".</p> <p>Если значение в ячейке A1 меньше 0,5, то выполняется вторая проверка: больше или равно ли оно 0,3. Если это так, то в ячейке отображается текст "Средний".</p> <p>Если значение в ячейке A1 меньше 0,3, то в ячейке отображается текст "Низкий".</p> <p>Таким образом, формула автоматически классифицирует компанию по уровню финансовой устойчивости на основе заданных пороговых значений коэффициента автономии. Эти пороговые значения могут быть изменены в зависимости от отраслевых особенностей и целей анализа. Например, для компаний в капиталоемких отраслях пороговые значения могут быть ниже, чем для компаний в отраслях с низкими капитальными затратами. Кроме того, можно добавить дополнительные уровни оценки, например, "Очень высокий" или "Критически низкий", расширив логику формулы с помощью дополнительных вложенных функций ЕСЛИ. Важно помнить, что эта автоматическая оценка является лишь отправной точкой для более глубокого анализа и не должна быть единственным критерием для принятия решений. Необходимо учитывать и другие факторы, такие как динамика коэффициента автономии, его сравнение со средними значениями по отрасли и общая экономическая ситуация.</p> |                                                                           |
| 21 | <p><b>21. Задание на установление соответствия (закрытый тип)</b></p> <p><b>Ответ:</b> 1D 2 C 3C 4D</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>1 б – полное правильное соответствие</p> <p>0 б – остальные случаи</p> |
| 22 | <p><b>22. Задание на установление последовательности (закрытый тип)</b></p> <p><b>Ответ:</b> 5 -&gt; 3 -&gt; 1 -&gt; 2 -&gt; 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>1 б – совпадение с верным ответом</p> <p>0 б – остальные случаи</p>    |
| 23 | <p><b>23. Задание комбинированного типа: выбор одного правильного ответа и обоснование</b></p> <p><b>Выберите один вариант ответа: с)</b></p> <p><b>Обоснование:</b></p> <p>Динамическое программирование часто используется для нахождения максимального или минимального значения в зависимости от задачи оптимизации. Функции МАКС (MAX) и МИН (MIN) позволяют легко найти наибольшее или наименьшее значение в диапазоне ячеек, содержащих промежуточные результаты, что необходимо для определения оптимального решения. Остальные функции (СУММ, СРЗНАЧ, ЕСЛИ) не предназначены для прямого поиска оптимального значения в таблице результатов динамического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1 б – полный правильный ответ</p> <p>0 б – все остальные случаи</p>    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |
| 24 | <p><b>24. Задание комбинированного типа: выбор нескольких вариантов ответа и развернутое обоснование</b><br/> <b>Выберите варианты ответа: b), d)</b><br/> <b>Обоснование:</b><br/> <b>b) Возможность визуализации промежуточных результатов:</b><br/> Excel позволяет наглядно представить промежуточные результаты в виде таблиц и графиков, что облегчает понимание процесса решения и отладку.<br/> <b>d) Гарантированное нахождение глобального оптимума:</b><br/> При правильной формулировке рекуррентного соотношения и корректной реализации, динамическое программирование гарантирует нахождение глобального оптимума для задач, к которым оно применимо.<br/> <b>Почему остальные варианты не подходят:</b><br/> <b>a) Простота реализации для сложных задач:</b> Динамическое программирование может быть сложным в реализации, особенно для задач с большим количеством состояний и переходов.<br/> <b>с) Эффективное использование памяти за счет переиспользования результатов:</b> Хотя динамическое программирование переиспользует результаты, в Excel это может привести к созданию больших таблиц, что может потребовать значительного объема памяти.<br/> <b>е) Быстрое решение задач с большим количеством переменных:</b> Динамическое программирование может быть вычислительно затратным, особенно для задач с большим количеством переменных и состояний. Время решения может экспоненциально расти с увеличением размерности задачи.</p> | <p>1 б – полный правильный ответ<br/> 0 б – остальные случаи</p>                                                                                              |
| 25 | <p><b>25. Задание открытого типа с развернутым ответом</b><br/> <b>Ответ:</b><br/> Задача о рюкзаке заключается в том, чтобы выбрать из набора предметов с заданными весами и стоимостями такие, чтобы их суммарная стоимость была максимальной, а суммарный вес не превышал вместимости рюкзака.<br/> <b>Основные шаги решения задачи о рюкзаке с помощью динамического программирования в Excel:</b><br/> <b>Определение переменных:</b><br/> n - количество предметов.<br/> W - вместимость рюкзака.<br/> w[i] - вес i-го предмета.<br/> v[i] - стоимость i-го предмета.<br/> dp[i][j] - максимальная стоимость предметов, которые можно поместить в рюкзак вместимостью j, используя только первые i предметов.<br/> <b>Построение таблицы:</b><br/> Создайте таблицу в Excel размером (n+1) x (W+1).<br/> Первая строка и первый столбец таблицы будут представлять базовые случаи.<br/> <b>Определение базовых случаев:</b><br/> dp[0][j] = 0 для всех j (если нет предметов, то стоимость равна 0).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>3 б - полный правильный ответ;<br/> 1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br/> 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |

$dp[i][0] = 0$  для всех  $i$  (если вместимость рюкзака равна 0, то стоимость равна 0).

**Формулировка рекуррентного соотношения:**

Для каждого предмета  $i$  и каждой вместимости  $j$  рассматриваем два варианта:

**Не брать предмет  $i$ :**  $dp[i][j] = dp[i-1][j]$  (максимальная стоимость остается такой же, как и без этого предмета).

**Взять предмет  $i$  (если его вес не превышает текущую вместимость):**  $dp[i][j] = \max(dp[i-1][j], dp[i-1][j-w[i]] + v[i])$  (максимальная стоимость равна максимуму из двух вариантов: не брать предмет или взять предмет и добавить его стоимость к максимальной стоимости, которую можно получить, используя предыдущие предметы и оставшуюся вместимость).

**Реализация рекуррентного соотношения в Excel:**

В ячейки таблицы  $dp[i][j]$  введите формулы, реализующие рекуррентное соотношение. Используйте функцию ЕСЛИ (IF) для проверки условия  $w[i] \leq j$ .

Например, если  $i$  соответствует строке 2, а  $j$  соответствует столбцу 2, и вес предмета  $w[i]$  находится в ячейке C2, а стоимость  $v[i]$  в ячейке D2, то формула в ячейке B2 (соответствующей  $dp[i][j]$ ) будет выглядеть примерно так:  $=ЕСЛИ(C2 \leq B1; МАКС(A2; A1+D2); A2)$

(где B1 содержит значение  $j$ , A2 содержит  $dp[i-1][j]$ , а A1 содержит  $dp[i-1][j-w[i]]$ ).

**Определение оптимального решения:**

Значение  $dp[n][W]$  в последней ячейке таблицы будет содержать максимальную стоимость предметов, которые можно поместить в рюкзак.

**Восстановление решения (опционально):**

Чтобы определить, какие именно предметы нужно взять, можно пройти по таблице в обратном порядке, начиная с ячейки  $dp[n][W]$ . Если  $dp[i][j] = dp[i-1][j]$ , то предмет  $i$  не был взят. В противном случае, предмет  $i$  был взят, и нужно перейти к ячейке  $dp[i-1][j-w[i]]$ . Этот процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута первая строка таблицы.

**Особенности реализации:**

**Использование абсолютных и относительных ссылок:**

Важно правильно использовать абсолютные и относительные ссылки в формулах, чтобы при копировании формул в другие ячейки таблицы ссылки на веса, стоимости и вместимость рюкзака оставались корректными.

**Обработка ошибок:** В некоторых случаях, например, при некорректных входных данных (отрицательные веса или стоимости), формулы могут выдавать ошибки. Необходимо предусмотреть обработку таких ситуаций, например, с помощью функции ЕСЛИОШИБКА (IFERROR).

**Визуализация:** Для лучшего понимания процесса решения можно использовать условное форматирование, чтобы выделить ячейки, соответствующие взятым предметам.

Таким образом, динамическое программирование позволяет эффективно решить задачу о рюкзаке в Excel, предоставляя наглядное представление о процессе решения и возможность

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|    | легко адаптировать решение к различным входным данным. Хотя реализация может потребовать некоторой внимательности и аккуратности, полученный результат гарантирует нахождение оптимального решения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |
| 26 | <b>26. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b><br><b>Ответ:</b> 1 В 2 С 3 А 4 D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи |
| 27 | <b>27. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b><br><b>Ответ:</b><br>Правильная последовательность: 2, 3, 1, 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи    |
| 28 | <b>28. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b><br><b>Правильный ответ:</b> С<br><b>Обоснование:</b> Принцип оптимальности Беллмана гласит, что оптимальное решение задачи содержит оптимальные решения всех ее подзадач. Это означает, что если мы знаем оптимальное решение для каждой подзадачи, мы можем использовать их для построения оптимального решения всей задачи. Вариант А неверен, так как динамическое программирование позволяет избежать полного перебора. Вариант В неверен, так как подзадачи взаимосвязаны. Вариант D неверен, так как жадные алгоритмы не всегда приводят к оптимальному решению.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – все остальные случаи    |
| 29 | <b>29. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b><br><b>Правильные ответы:</b> В, D, E<br><b>Обоснование:</b><br><b>В. Задача о рюкзаке (Knapsack problem):</b> Динамическое программирование является классическим подходом для решения задачи о рюкзаке, особенно в ее дискретной версии. Рекуррентное соотношение позволяет определить максимальную стоимость предметов, которые можно поместить в рюкзак заданной вместимости.<br><b>Д. Вычисление чисел Фибоначчи:</b> Динамическое программирование (мемоизация или табличный метод) позволяет избежать повторных вычислений одних и тех же чисел Фибоначчи, что значительно повышает эффективность по сравнению с рекурсивным подходом.<br><b>Е. Задача коммивояжера (Traveling Salesman Problem) для небольшого количества городов:</b> Хотя задача коммивояжера является NP-трудной, динамическое программирование может быть использовано для ее решения для небольшого числа городов (обычно до 20-25), так как сложность алгоритма растет экспоненциально.<br><b>А. Сортировка массива чисел:</b> Существуют более эффективные алгоритмы сортировки, такие как Merge Sort, Quick Sort, которые не используют динамическое программирование. | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – остальные случаи        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>С. Поиск кратчайшего пути в графе (например, алгоритм Дейкстры):</b> Алгоритм Дейкстры является жадным алгоритмом, который эффективно решает задачу поиска кратчайшего пути в графе с неотрицательных весами ребер. Хотя динамическое программирование также может быть использовано для этой задачи (например, алгоритм Флойда-Уоршелла), алгоритм Дейкстры обычно более эффективен для поиска кратчайшего пути от одной вершины до всех остальных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   |
| 30 | <p><b>30. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b></p> <p><b>Ответ:</b></p> <p>Принцип Беллмана в задаче о нахождении наибольшей общей подпоследовательности (LCS) двух строк заключается в том, что оптимальное решение (т.е., наибольшая общая подпоследовательность) может быть построено на основе оптимальных решений подзадач. Подзадачи в данном случае представляют собой нахождение LCS для префиксов исходных строк.</p> <p>Рассмотрим две строки: <math>X = x_1x_2\dots x_m</math> и <math>Y = y_1y_2\dots y_n</math>. Пусть <math>LCS(i, j)</math> обозначает длину наибольшей общей подпоследовательности префиксов <math>X[1\dots i]</math> и <math>Y[1\dots j]</math>.</p> <p>Рекуррентное соотношение для <math>LCS(i, j)</math> выглядит следующим образом:</p> <p><b>Если <math>x_i = y_j</math>:</b> <math>LCS(i, j) = LCS(i-1, j-1) + 1</math></p> <p>Это означает, что если последние символы префиксов совпадают, то мы можем добавить этот символ к LCS префиксов <math>X[1\dots i-1]</math> и <math>Y[1\dots j-1]</math>.</p> <p><b>Если <math>x_i \neq y_j</math>:</b> <math>LCS(i, j) = \max(LCS(i-1, j), LCS(i, j-1))</math></p> <p>Это означает, что если последние символы префиксов не совпадают, то LCS префиксов <math>X[1\dots i]</math> и <math>Y[1\dots j]</math> будет либо LCS префиксов <math>X[1\dots i-1]</math> и <math>Y[1\dots j]</math>, либо LCS префиксов <math>X[1\dots i]</math> и <math>Y[1\dots j-1]</math>, в зависимости от того, какой из них больше.</p> <p><b>Базовые случаи:</b></p> <p><math>LCS(0, j) = 0</math> для всех <math>j</math> (пустая строка имеет LCS длины 0 с любой другой строкой)</p> <p><math>LCS(i, 0) = 0</math> для всех <math>i</math> (пустая строка имеет LCS длины 0 с любой другой строкой)</p> <p>Таким образом, мы можем построить таблицу <math>LCS[i][j]</math> для всех <math>0 \leq i \leq m</math> и <math>0 \leq j \leq n</math>, используя рекуррентное соотношение. Значение <math>LCS[m][n]</math> будет содержать длину наибольшей общей подпоследовательности строк <math>X</math> и <math>Y</math>. Саму подпоследовательность можно восстановить, двигаясь обратно по таблице от <math>LCS[m][n]</math> к <math>LCS[0][0]</math>, отслеживая, какие решения были приняты на каждом шаге (т.е., откуда было взято максимальное значение). Если <math>x_i = y_j</math>, то этот символ входит в LCS, и мы переходим к <math>LCS(i-1, j-1)</math>. Иначе, мы переходим к <math>LCS(i-1, j)</math> или <math>LCS(i, j-1)</math> в зависимости от того, какое из этих значений было больше.</p> <p>Принцип Беллмана позволяет нам разбить сложную задачу на более простые подзадачи, решить их, и затем использовать эти решения для построения решения исходной задачи. В задаче LCS это означает, что мы можем найти LCS для небольших префиксов строк, а затем использовать эти LCS для</p> | <p>3 б - полный правильный ответ;</p> <p>1 б - допущена одна ошибка/неточность,</p> <p>0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                            |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | нахождения LCS для более длинных префиксов, пока не дойдем до LCS для всей строки. Это значительно эффективнее, чем пытаться перебрать все возможные подпоследовательности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
| 31 | <b>31. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b><br><b>Ответ:</b> A 2 B 1 C 3 D 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 б – полное правильное соответствие<br>0 б – остальные случаи                             |
| 32 | <b>32. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b><br><b>Ответ:</b> 1 -> 3 -> 4 -> 5 -> 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 б – совпадение с верным ответом<br>0 б – остальные случаи                                |
| 33 | <b>33. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b><br><b>Правильный ответ:</b> D. Стоимость работы (Cost)<br><b>Обоснование:</b> Параметры сетевого графика, такие как ES, LF и TF, связаны с временными характеристиками выполнения работ и проекта в целом. Стоимость работы, хотя и важный аспект управления проектом, не является непосредственно параметром, рассчитываемым в рамках построения и анализа сетевого графика. Сетевой график фокусируется на временных зависимостях и оптимизации сроков, а стоимость обычно рассматривается в рамках отдельного бюджета проекта.                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – все остальные случаи                                |
| 34 | <b>34. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b><br><b>Правильные ответы:</b> B, C, E<br><b>Обоснование:</b><br><b>B.</b> Работы на критическом пути имеют нулевой общий резерв времени. Это верно, так как любая задержка на критическом пути напрямую влияет на срок завершения проекта.<br><b>C.</b> Задержка выполнения работы на критическом пути приведет к задержке завершения всего проекта. Это ключевое свойство критического пути.<br><b>E.</b> Критический путь определяет минимальную продолжительность проекта. Это определение критического пути.<br><b>Неверные утверждения:</b><br><b>A.</b> Это самый короткий путь в сетевом графике. Критический путь – самый <i>длинный</i> путь.<br><b>D.</b> Критический путь всегда один в сетевом графике. В сетевом графике может быть несколько критических путей. | 1 б – полный правильный ответ<br>0 б – остальные случаи                                    |
| 35 | <b>35. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b><br><b>Ответ:</b> Сетевое планирование и управление предоставляет ряд значительных преимуществ в управлении проектами, способствуя их успешной реализации. Вот три основных преимущества:<br><b>1. Четкое определение взаимосвязей и зависимостей между задачами:</b> Сетевое планирование позволяет визуализировать и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 б - полный правильный ответ;<br>1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br>0 б - допущено |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>структурировать проект, четко определяя, какие задачи должны быть выполнены до начала других. Это помогает избежать задержек, связанных с ожиданием завершения предыдущих этапов, и оптимизировать последовательность выполнения работ. Например, если для начала строительства фундамента необходимо завершить геологические изыскания, сетевой график наглядно покажет эту зависимость, позволяя заранее планировать ресурсы и избегать простоев строительной техники. Это, в свою очередь, снижает риски срыва сроков и перерасхода бюджета.</p> <p><b>2. Определение критического пути и управление рисками:</b> Сетевой график позволяет выявить критический путь – последовательность задач, определяющих общую продолжительность проекта. Это дает возможность сосредоточить внимание на наиболее важных задачах и оперативно реагировать на любые задержки, возникающие на критическом пути. Кроме того, анализ резервов времени для каждой задачи позволяет выявить потенциальные риски и разработать стратегии их смягчения. Например, если известно, что поставка определенного оборудования может занять больше времени, чем планировалось, можно заранее найти альтернативного поставщика или скорректировать график работ, чтобы минимизировать влияние задержки на общий срок завершения проекта.</p> <p><b>3. Оптимизация использования ресурсов:</b> Сетевое планирование позволяет более эффективно распределять ресурсы (людей, оборудование, материалы) между задачами проекта. Зная продолжительность каждой задачи и ее взаимосвязи с другими задачами, можно спланировать использование ресурсов таким образом, чтобы избежать их простоя или перегрузки. Например, можно запланировать выполнение задач, требующих одного и того же оборудования, последовательно, чтобы избежать необходимости приобретения дополнительного оборудования. Это позволяет снизить затраты на проект и повысить его эффективность. В целом, сетевое планирование и управление предоставляет мощный инструмент для планирования, контроля и оптимизации проектов, способствуя их успешному завершению в срок и в рамках бюджета.</p> | <p>более одной<br/>ошибки/ответ<br/>неправильный/<br/>ответ отсутствует</p>        |
| 36 | <p><b>36. Задание закрытого типа на установление соответствия:</b><br/><b>Ответ: 1 В 2 А 3 С 4 D</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>1 б – полное<br/>правильное<br/>соответствие<br/>0 б – остальные<br/>случаи</p> |
| 37 | <p><b>37. Задание закрытого типа на установление последовательности:</b><br/><b>Ответ: 1 3 4 2 5</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>1 б – совпадение с<br/>верным ответом<br/>0 б – остальные<br/>случаи</p>        |
| 38 | <p><b>38. Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа:</b><br/><b>Правильный ответ: С. МАХ</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>1 б – полный<br/>правильный ответ<br/>0 б – все<br/>остальные случаи</p>        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Обоснование:</b> Раннее начало работы определяется как максимальное из ранних окончаний всех предшествующих работ. Это связано с тем, что работа не может начаться, пока не завершится <i>каждая</i> из ее предшествующих работ. Функция МАХ позволяет выбрать наибольшее значение из набора значений, что соответствует логике расчета раннего начала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |
| 39 | <p><b>39. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием ответа:</b><br/> <b>Правильный ответ:</b> F. Все вышеперечисленное.<br/> <b>Обоснование:</b><br/> <b>Условное форматирование:</b> Позволяет визуально выделять критические работы, работы с задержками или работы, требующие особого внимания, на основе определенных критериев (например, резерв времени).<br/> <b>Сортировка и фильтрация данных:</b> Позволяет упорядочивать работы по различным параметрам (например, по дате начала, приоритету, ответственному) и отображать только необходимые работы для анализа или отчетности.<br/> <b>Функции для расчета дат и времени:</b> Необходимы для автоматического расчета ранних и поздних сроков начала и окончания работ, продолжительности работ, резервов времени и других ключевых показателей проекта.<br/> <b>Инструменты для создания диаграмм и графиков:</b> Позволяют визуализировать сетевой график (например, в виде диаграммы Ганта), что облегчает понимание структуры проекта, зависимостей между работами и прогресса выполнения.<br/> <b>Макросы и VBA:</b> Позволяют автоматизировать рутинные задачи, такие как обновление данных, расчеты, создание отчетов и т.д., что значительно повышает эффективность управления проектом.<br/>         Таким образом, все перечисленные возможности Excel в совокупности предоставляют мощный инструмент для сетевого планирования и управления проектами.</p> | <p>1 б – полный правильный ответ<br/>         0 б – остальные случаи</p>                                                                                                      |
| 40 | <p><b>40. Задание открытого типа с развернутым ответом:</b><br/> <b>Ответ:</b> Функция СЕГОДНЯ() в Excel возвращает текущую дату. Ее можно использовать для отслеживания прогресса выполнения проекта на сетевом графике несколькими способами:<br/> <b>1. Сравнение с плановыми датами:</b> Можно сравнить текущую дату, полученную с помощью СЕГОДНЯ(), с плановыми датами начала и окончания работ. Например, можно создать столбец "Статус" и использовать условное форматирование, чтобы автоматически выделять работы, которые:<br/>         Просрочены: Если плановая дата окончания работы меньше `СЕГОДНЯ()`, а работа не завершена.<br/>         Находятся в процессе выполнения: Если плановая дата начала работы меньше `СЕГОДНЯ()`, а плановая дата окончания работы больше `СЕГОДНЯ()`.<br/>         Предстоят: Если плановая дата начала работы больше</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>3 б - полный правильный ответ;<br/>         1 б - допущена одна ошибка/неточность,<br/>         0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>СЕГОДНЯ()).</p> <p><b>2. Расчет процента выполнения:</b> Если для каждой работы определен процент выполнения, можно использовать СЕГОДНЯ() для расчета отклонения от планового графика. Например, можно рассчитать, какой процент работы должен быть выполнен на текущую дату, исходя из плановой продолжительности и даты начала, и сравнить его с фактическим процентом выполнения. Разница покажет, опережает ли работа график, отстает или идет в соответствии с планом.</p> <p><b>3. Автоматическое обновление диаграммы Ганта:</b> Функция СЕГОДНЯ() может быть использована для динамического обновления диаграммы Ганта. Например, можно создать столбец "Прогресс" и использовать его для отображения текущего прогресса каждой работы на диаграмме. Значение в столбце "Прогресс" может быть рассчитано на основе сравнения СЕГОДНЯ() с плановыми датами начала и окончания работы.</p> <p><b>Примеры:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Пример 1: Выделение просроченных задач:</b> Предположим, в столбце "Дата окончания" указана плановая дата окончания работы. В столбце "Статус" можно использовать формулу <math>=\text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{B2}&lt;\text{СЕГОДНЯ}());\text{C2}&lt;100\%);</math> "Просрочено"; "В работе/Предстоит"), где B2 - ячейка с датой окончания, C2 - ячейка с процентом выполнения (например, 0% - не начата, 100% - завершена). Затем можно применить условное форматирование, чтобы выделить ячейки со статусом "Просрочено" красным цветом.</p> </li> <li> <p><b>Пример 2: Расчет отклонения от графика:</b> Предположим, в столбце "Дата начала" указана плановая дата начала работы, в столбце "Дата окончания" - плановая дата окончания, а в столбце "Процент выполнения" - фактический процент выполнения. Можно рассчитать, какой процент работы должен быть выполнен на текущую дату, используя формулу, учитывающую разницу между СЕГОДНЯ() и датой начала, а также общую продолжительность работы. Затем можно сравнить этот расчетный процент с фактическим процентом выполнения и отобразить отклонение в отдельном столбце.</p> <p>Использование СЕГОДНЯ() в сочетании с другими функциями Excel и инструментами визуализации позволяет создать динамическую и информативную систему отслеживания прогресса выполнения проекта, что значительно облегчает управление проектом и принятие своевременных решений. Это особенно полезно в долгосрочных проектах, где текущая дата постоянно меняется, и необходимо оперативно отслеживать изменения в статусе задач.</p> </li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]