

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



УТВЕРЖДАЮ.

Ректор ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

В.Г. Литовченко

«02» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Математические методы в экономике

Направление подготовки – **38.06.01 Экономика**

Направленность программы – **Экономика и управление народным хозяйством:
экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами
в АПК и сельском хозяйстве**

Квалификация – **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Троицк
2019

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 898 (с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 г. № 464). Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению 38.06.01 – Экономика, направленность программы - Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами в АПК и сельском хозяйстве.

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

Составитель – доктор экономических наук, доцент, Захарова Е.А. *Захарова*

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Экономика и финансы» 15 марта 2019 г., протокол №3.

Зав. кафедрой «Экономика и финансы»

Балабайкин В.Ф.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии Южно-Уральского ГАУ 17.04. 2019 г., протокол № 2.

Председатель методической комиссии

Халупо О.И.

Директор Научной библиотеки



Лебедева Е. Л.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1.	Содержание дисциплины.....	7
4.2.	Содержание лекций.....	9
4.3.	Содержание практических занятий	9
4.4.	Виды и содержание самостоятельной работы	9
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	10
6.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
7.	Методические материалы по освоению дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
9.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
	Лист регистрации изменений	33

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Аспирант по направлению подготовки 38.06.01 – Экономика должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская деятельность в области экономики; преподавательская деятельность.

Цель дисциплины – подготовка аспирантов к изучению теоретических и практических основ постановки и решения экономических задач математическими методами.

Основные задачи дисциплины:

- изучить теоретические подходы к математическим методам в экономике;
- изучить взаимосвязи основных математических методов исследования, решение основных типов задач;
- приобрести навыки использования современных экономико-математических и статистических методов для решения практических задач в экономике.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	I	Знать: математические методы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе и в междисциплинарные (УК-2 – 31) Уметь: анализировать информацию, содержащую математические термины (УК-2 – У1) Владеть: навыками проектирования и осуществления исследовательских задач, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-2 – В1)
	II	Знать: методы генерирования новых идей при решении математических задач, на основе целостного системного научного мировоззрения, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-2 – 32) Уметь: выбирать альтернативные варианты решения математических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши осуществления этих вариантов(УК-2 – У2) Владеть: навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе методологических подходов к решению математических задач использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2 – В2)

ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	I	<p>Знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов (ОПК-1 – 31)</p> <p>Уметь: составлять общий план научно-исследовательской деятельности по заданной теме, выбирать методы научных исследований и способы обработки результатов; проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты. (ОПК-1 – У1)</p> <p>Владеть: комплексом математических методов анализа и приложением их в решении исследовательских и практических задач (ОПК-1 – В1)</p>
	II	<p>Знать: теоретические и прикладные основы организации научно-исследовательской деятельности в области математики; основные методологические подходы к постановке и решению исследовательских и практических проблем в данной области; основные методы исследования, формы представления его результатов (ОПК-1 – 32)</p> <p>Уметь: анализировать методологические проблемы и тенденции в области математики, использовать современные математические методы исследования и информационно-коммуникационные технологии, адаптировать математические методы к современным достижениям науки и наукоемких технологий (ОПК-1 – У2)</p> <p>Владеть: навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной деятельности (ОПК-1 – В2)</p>
ПК-1 Готовность к исследованию проблем становления и развития теории и практики управления предприятиями и организациями агропромышленного комплекса как социальными и экономическими системами с целью вскрытия устойчивых связей и закономерностей, определяющих природу и содержание этих проблем, логику и механизмы их разрешения	I	<p>Знать: теоретические и практические основы, принципы математических методов (ПК-1 – 31)</p> <p>Уметь: собирать релевантную информацию, анализировать ее с целью выявления устойчивых связей и закономерностей, определяющих природу и специфику проблем в области управления проектами (ПК-1 – У1)</p> <p>Владеть: навыками применения базового инструментария математических методов для выявления природы и содержания, логики и механизмов разрешения профессиональных теоретических и практических проблем (ПК-1 – В1)</p>
	II	<p>Знать: методологическую основу выбора ма-</p>

		тематических методов для решения профессиональных задач (ПК-1 – 32) Уметь: использовать результаты исследований для решения проблем в области профессиональной деятельности (ПК-1 – У2) Владеть: навыками использования математических методов в разрешении профессиональных проблем (ПК-1 – В2)
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы в экономике» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 38.06.01 – Экономика, направленность - Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами в АПК и сельском хозяйстве.

Дисциплины (практики) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (практиками)

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины (практики) отсутствуют		
Последующие дисциплины (практики)		
1	История и философия науки	УК-2, ОПК-1
2	Иностранный язык	ОПК-1
3	Иностранный язык для научных целей	ОПК-1
4	Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами в АПК и сельском хозяйстве	УК-2, ОПК-1, ПК-1,
5	Экономическая оценка инвестиций	УК-2, ОПК-1, ПК-1
6	Управление проектами	УК- 2, ОПК-1, ПК-1
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - производственная практика (научно-исследовательская)	УК-2, ОПК-1, ПК-1

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов / ЗЕТ
	1 семестр
Контактная работа, всего	72/2
В том числе:	
Лекции (Л)	36
Практические занятия (ПЗ)	36
Самостоятельная работа (СР)	72

Контроль	-
Общая трудоемкость	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ПЗ		
1	Задачи математического программирования в экономике.	13	2	4	7	х
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	15	4	4	7	х
3	Задачи линейного программирования	13	4	2	7	х
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	13	4	2	7	х
5	Предмет теории игр	13	2	4	7	х
6	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы	15	4	4	7	х
7	Статические игры с полной информацией	15	4	4	7	х
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	15	4	4	7	х
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	15	4	4	7	х
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	17	4	4	9	х
	Зачет	-				х
	Общая трудоемкость	144	36	36	72	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

1. Задачи математического программирования в экономике.

Основные понятия. Типы задач математического программирования. Примеры экономических задач. Виды экстремумов. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности. Достаточные условия существования глобального экстремума. Задачи безусловной оптимизации. Постановка и схема решения задачи. Необходимые и достаточные условия наличия локального экстремума во внутренней точке. Классическая задача математического программирования. Постановка задачи. Необходимые и достаточные условия наличия условного экстремума во внутренней точке. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи. Задача нелинейного программирования. Необходимые условия локального максимума. Теорема Куна-Таккера. Примеры решения задач. Двойственные задачи нелинейного программирования. Интерпретация множителей Лагранжа.

2. Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства

Признаки конкурентного рынка труда. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции. Монополия на рынке труда. Выбор работника между трудом и досугом. Кривая индивидуального предложения труда. Равновесие спроса и предложения на рынке труда. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии.

Оптимальный выбор во времени. Заемщики и кредиторы. Индивидуальное предложение сбережений. Сбережения и инфляция. Критерии эффективности инвестиционных проектов: чистая текущая стоимость, внутренняя норма отдачи.

3. Задачи линейного программирования

Формулировки задачи линейного программирования. Экономические приложения. Структура допустимого множества и типы решений. Прямая и двойственная задачи. Теоремы двойственности. Теорема существования прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежесткости. Экономическая интерпретация задач. Графическое решение задач линейного программирования. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Логические переменные. Проблема постоянных издержек. Компьютерный практикум: решение задач математического программирования с помощью MS-Excel. Примеры (производство, торговля, финансы).

4. Некоторые специальные задачи линейного программирования

Транспортные модели. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Методы построения опорного решения: метод "северо-западного угла", метод минимального элемента матрицы транспортных издержек. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортная модель с

промежуточными пунктами. Сетевые модели. Задача нахождения кратчайшего пути. Модели целочисленного линейного программирования.

5. Предмет теории игр

Основные идеи и примеры теории игр. Классификация игр. Игры в нормальной форме. Нормальная форма игры. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания. Примеры игр с одновременными ходами. Игры в развернутой форме. Стратегии. Информационные множества. Основные идеи и примеры.

6. Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы

Критерии выбора оптимальных альтернатив: максиминный Вальда, максимаксный, обобщенного максимина Гурвица, минимаксного риска (упущенных возможностей) Сэвиджа, недостаточно основания Лапласа. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы. Вероятности исхода: объективная и субъективная вероятность. Математическое ожидание и его применение в экономическом анализе. Максимизация ожидаемого дохода и минимизация ожидаемых упущенных возможностей.

7. Статические игры с полной информацией

Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки. Оптимальные решения антагонистических игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения. Применение линейного программирования для нахождения равновесия в антагонистических играх. Статические игры с непротивоположными интересами. Концепция доминирования. Решение методом исключения доминируемых стратегий. Биматричные игры. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые и недоминируемые стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях. Последовательное удаление доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу. Наилучшие ответы. Связь концепций равновесия по Нэшу, равновесия в доминирующих стратегиях и исходов, полученных в результате последовательного элиминирования доминируемых стратегий. Модель Курно. Модель Бертрана. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.

8. Динамические игры в условиях совершенной информации

Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме. Равновесие по Нэшу, неправдоподобные угрозы и обещания. Алгоритм обратной индукции и свойства исходов, полученных в результате его применения. Свойства равновесий по Нэшу, полученных в результате применения алгоритма обратной индукции. Модели дуополии Штакельберга, ценового лидера. Примеры игр с последовательными ходами. Купля – продажа рабочей силы, Последовательная торговая

сделка. Модель Рубинштейна. Каскад фирм или двойная маргинализация, вертикальный контроль. Монетарная политика. Борьба за ренту.

9. Динамические игры в условиях несовершенной информации

Понятие подыгры. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу. Угрозы и их правдоподобие. Стратегические ходы. Связь концепции совершенных в подыграх равновесий по Нэшу и метода обратной индукции. Совершенная память. Поведенческие и смешанные стратегии. Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции. Примеры и приложения.

10. Олигополия: стратегическое поведение фирм

Одновременное принятие решений. Модель дуополии Курно. Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша. Пример: случай с линейной функцией спроса и постоянными предельными издержками. Модель Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша. Последовательное принятие решений. Лидерство при выборе объема производства: модель Штакельберга. Картель. Типы картелей: картели, делящие рынок, и картели, делящие прибыль. Условие максимизации прибыли картеля. Сравнительный анализ моделей олигополистического поведения фирм.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
1	Задачи математического программирования в экономике	2
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	4
3	Задачи линейного программирования	4
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	4
5	Предмет теории игр	2
6	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях пр	4
7	Статические игры с полной информацией	4
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	4
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	4
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	4
	Итого	36

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Кол-во часов
1	Задачи математического программирования в экономике	4
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	4
3	Задачи линейного программирования	2
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	2
5	Предмет теории игр	4
6	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях пр	4
7	Статические игры с полной информацией	4
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	4
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	4
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	4
	Итого	36

4.4. Виды и содержание самостоятельной работы

4.4.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	36
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	28
Подготовка к зачету	8
Итого	72

4.4.2. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Темы самостоятельной работы	Кол-во часов
1	Задачи математического программирования в экономике	7
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	7
3	Задачи линейного программирования	7
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	7
5	Предмет теории игр	7
6	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях пр	7
7	Статические игры с полной информацией	7
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	7
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	7
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	9
	Итого	72

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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.

6. 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. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0313-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>

2. Кундышева, Е.С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е.С. Кундышева ; под науч. ред. Б.А. Сулакова. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 286 с. : табл., граф., схем. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-02488-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/in450155>

Дополнительная

1. 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, 2015. - 302 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00819-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535> .

2. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и

К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>

3. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 532 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02615-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090>

4. Математические методы и модели исследования операций : учебник / ред. В.А. Колемаев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/in114719>

7. Методические материалы по освоению дисциплины

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

1. Захарова Е.А. Методические указания к изучению дисциплины «Математические методы в экономике» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Захарова; ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 16 с. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/itm/118.pdf>

2. Захарова Е.А. Методические указания по самостоятельной работе «Математические методы в экономике» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Захарова; ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 19 с. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/itm/119.pdf>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Справочно-правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
5. Сайт Министерства экономического развития. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/>.
6. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – <http://www.mcsx.ru/>.
7. Сайт Министерства сельского хозяйства Челябинской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chelagro.ru/>.
8. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.government.ru
9. Сайт Министерства финансов РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.minfin.ru> (содержит статистику бюджетной сферы).
10. Сайт Центробанка РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cbrf.ru> (содержит статистику состояния денежного рынка и денежного обращения).
11. Сайт Федеральной служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (содержит все макроэкономические показатели).
12. Сайт Федеральной налоговой службы РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.nalog.ru> (содержит сведения о собираемых налогах и налогоплательщиках).

13. Сайт Торгово-промышленной палаты РФ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tpprf.ru/> (содержит результаты исследований и мониторинга развития малого и среднего бизнеса, информационно-аналитические результаты и обзоры по вопросам торговли).

Лицензионное программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice; Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71; Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL; nanoCAD Электро версия 8.0 локальная; AutoCAD 2014; КОМПАС 3D v16; Вертикаль 2014; PTC MathCAD Education - University Edition; Антивирус Kaspersky Endpoint Security; Контур. Бухгалтерия и Контур. Эльба; 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях; APM WinMachine 12; APM WinMachine 15; Мой Офис Стандартный; Модуль поиска текстовых взаимствований по коллекции диссертаций и авторефератов РГБ "Антиплагиат"; Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1 License; NoLevel Legalization GetGenuine; Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc; Учебный комплект ПО КОМПАС 3D v18; Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Education License; ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1; ПО «Антиплагиат ВУЗ»; MSC Software (Patran, Nastran, Adams, Marc); Autodesk Inventor Series 10 RUS EDU Свободно распространяемое программное обеспечение: «Maxima» (аналог MathCAD); «GIMP» (аналог Photoshop); «FreeCAD» (аналог AutoCAD); «KiCAD» (аналог nanoCAD Электро).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Главный читальный зал Научной библиотеки (ауд.201), зал гуманитарной литературы (ауд.404), абонемент научной литературы (ауд.103), научно-библиографический отдел (ауд.201).
2. Электронно-библиотечные системы (ЭБС), автоматизированные рабочие места для читателей, компьютерный класс кабинета патентования (ауд.419).
3. Учебные аудитории (319, 322), оснащенные: мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

Учебно-лабораторное оборудование не предусматривается к использованию.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Б1.В.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	I	<p>Знать: математические методы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе и в междисциплинарные (УК-2 – 31)</p> <p>Уметь: анализировать информацию, содержащую математические термины (УК-2 – У1)</p> <p>Владеть: навыками проектирования и осуществления исследовательских задач, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-2 – В1)</p>
	II	<p>Знать: методы генерирования новых идей при решении математических задач, на основе целостного системного научного мировоззрения, в том числе в междисциплинарных областях. (УК-2 – 32)</p> <p>Уметь: выбирать альтернативные варианты решения математических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши осуществления этих вариантов(УК-2 – У2)</p> <p>Владеть: навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе методологических подходов к решению математических задач использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2 – В2)</p>
ОПК-1Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	I	<p>Знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов(ОПК-1 – 31)</p> <p>Уметь: составлять общий план научно-исследовательской деятельности по заданной теме, выбирать методы научных исследований и способы обработки результатов; проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты. (ОПК-1 – У1)</p> <p>Владеть: комплексом математических методов анализа и применением их в решении исследовательских и практических задач (ОПК-1 – В1)</p>
	II	<p>Знать: теоретические и прикладные основы</p>

		<p>организации научно-исследовательской деятельности в области математики; основные методологические подходы к постановке и решению исследовательских и практических проблем в данной области; основные методы исследования, формы представления его результатов (ОПК-1 – 32)</p> <p>Уметь: анализировать методологические проблемы и тенденции в области математики, использовать современные математические методы исследования и информационно-коммуникационные технологии, адаптировать математические методы к современным достижениям науки и наукоемких технологий (ОПК-1 – У2)</p> <p>Владеть: навыками работы с математическими методами и моделями оптимизации в рамках своей профессиональной деятельности (ОПК-1 – В2)</p>
<p>ПК-1 Готовность к исследованию проблем становления и развития теории и практики управления предприятиями и организациями агропромышленного комплекса как социальными и экономическими системами с целью вскрытия устойчивых связей и закономерностей, определяющих природу и содержание этих проблем, логику и механизмы их разрешения</p>	<p>I</p>	<p>Знать: теоретические и практические основы, принципы математических методов (ПК-1 – 31)</p> <p>Уметь: собирать релевантную информацию, анализировать ее с целью выявления устойчивых связей и закономерностей, определяющих природу и специфику проблем в области управления проектами (ПК-1 – У1)</p> <p>Владеть: навыками применения базового инструментария математических методов для выявления природы и содержания, логики и механизмов разрешения профессиональных теоретических и практических проблем (ПК-1 – В1)</p>
	<p>II</p>	<p>Знать: методологическую основу выбора математических методов для решения профессиональных задач (ПК-1 – 32)</p> <p>Уметь: использовать результаты исследований для решения проблем в области профессиональной деятельности (ПК-1 – У2)</p> <p>Владеть: навыками использования математических методов в разрешении профессиональных проблем (ПК-1 – В2)</p>

2. Методические материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе приведены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Математические методы в экономике», применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

2.1. Учебно-методические разработки, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

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

1. Захарова Е.А. Методические указания к изучению дисциплины «Математические методы в экономике» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Захарова; ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 19 с. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/itm/119.pdf>

2. Захарова Е.А. Методические указания по самостоятельной работе «Математические методы в экономике» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.А. Захарова; ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ. Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2019. – 16 с. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/itm/118.pdf>

2.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения обучающегося по конкретной дисциплине.

К оценочным средствам результатов обучения относятся: устный ответ на практическом занятии, реферат, конспект, презентация, тестирование, зачет.

2.2.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии – диалог преподавателя с аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у него знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. 4.4) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none">- обучающийся полно усвоил учебный материал;- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки изложения основных теоретических положений курса;- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;- продемонстрировано умение решать задачи;- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none">- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы,

	не искажившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, изложения основных положений курса, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в изложении основных положений курса, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

2.2.2. Реферат

Реферат – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемого вопроса, приводит различные точки зрения, а также собственное понимание проблемы.

Для усвоения дисциплины «Математические методы в экономике» необходимо самостоятельно изучать законодательные и инструктивные материалы. Формой отчетности о самостоятельной работе для обучающихся является написание реферата. При подготовке реферата следует привлечь монографии, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», периодические издания и другие источники.

Каждая тема имеет свой номер и выбирается по последней цифре зачетной книжки.

Для выполнения реферата обучающийся, прежде всего, должен глубоко изучить рекомендованную литературу и другую информацию из периодической печати. Одним из основных требований, предъявляемых к качеству работы, является самостоятельность ее выполнения. Нельзя включать в работу дословно переписанный текст из опубликованных материалов, за исключением небольших по объему цитат (с указанием их источников). Самостоятельность проявляется и в умении анализировать используемый материал, обобщать его и делать собственные выводы. Для этого используется информация, опубликованная в официальных нормативных документах, статистических справочниках, монографиях ученых-экономистов, журналах, газетах. Полезно использовать документы, отражающие деятельность предприятия, организации.

Объем реферата должен быть от 20-25 листов формата А4. Работу следует писать в точном соответствии с приведенным планом, в тексте нужно указывать название каждого из вопросов темы. Страницы должны быть пронумерованы, оставлены поля для замечаний рецензента. В конце работы необходимо привести список литературы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение применять теоретический аппарат;

	- способность решать задачи, в т.ч. с использованием программных средств.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании теоретических положений для описания законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Темы рефератов:

1. Типы задач математического программирования.
2. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности.
3. Достаточные условия существования глобального экстремума.
4. Задачи безусловной оптимизации.
5. Классическая задача математического программирования.
6. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа.
7. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи.
8. Задача нелинейного программирования.
9. Теорема Куна-Таккера.
10. Двойственные задачи нелинейного программирования.
11. Признаки конкурентного рынка труда.
12. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции.
13. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции.
14. Монопсония на рынке труда.
15. Выбор работника между трудом и досугом.
16. Кривая индивидуального предложения труда.
17. Равновесие спроса и предложения на рынке труда.
18. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов.
19. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии.
20. Оптимальный выбор во времени.
21. Заемщики и кредиторы.
22. Индивидуальное предложение сбережений.
23. Сбережения и инфляция.

24. Критерии эффективности инвестиционных проектов: чистая текущая стоимость, внутренняя норма отдачи.
25. Формулировки задачи линейного программирования.
26. Прямая и двойственная задачи.
27. Теоремы двойственности.
28. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования.
29. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования.
30. Транспортные модели.
31. Методы построения опорного решения: метод "северо-западного угла", метод минимального элемента матрицы транспортных издержек.
32. Оптимальный план транспортной задачи.
33. Метод потенциалов.
34. Сетевые модели.
35. Задача нахождения кратчайшего пути.
36. Модели целочисленного линейного программирования.
37. Основные идеи и примеры теории игр.
38. Классификация игр.
39. Игры в нормальной форме.
40. Нормальная форма игры.
41. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания.
42. Примеры игр с одновременными ходами.
43. Игры в развернутой форме.
44. Стратегии.
45. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы.
46. Вероятности исхода: объективная и субъективная вероятность.
47. Математическое ожидание и его применение в экономическом анализе.
48. Максимизация ожидаемого дохода и минимизация ожидаемых упущенных возможностей.
49. Доминирование по Парето.
50. Парето-оптимальные исходы.
51. Доминирующие, доминируемые и недоминируемые стратегии.
52. Равновесие в доминирующих стратегиях.
53. Последовательное удаление доминируемых стратегий.
54. Равновесие по Нэшу.
55. Модель Курно.
56. Модель Бертрана.
57. Чистые и смешанные стратегии.
58. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
59. Модель дуополии Курно.
60. Сравнительный анализ моделей олигополистического поведения фирм.

2.2.3. Конспект

Конспект представляет собой краткое последовательное изложение содержания статьи, книги, лекции. Его основу составляют план тезисы, выписки, цитаты. Конспект в отличие от тезисов воспроизводит не только мысли оригинала, но и связь между ними, в конспекте отражается не только то, о чем говорится в работе, но и что утверждается, и как доказывается.

Конспект используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание конспекта и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Конспект оценива-

ется 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 конспекта.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение применять теоретический аппарат.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании теоретических положений для описания законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Темы для составления конспектов:

- Тема 1. Задачи математического программирования в экономике.
- Тема 2. Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства
- Тема 3. Задачи линейного программирования
- Тема 4. Некоторые специальные задачи линейного программирования
- Тема 5. Предмет теории игр
- Тема 6. Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы
- Тема 7. Статические игры с полной информацией
- Тема 8. Динамические игры в условиях совершенной информации
- Тема 9. Динамические игры в условиях несовершенной информации
- Тема 10. Олигополия: стратегическое поведение фирм

2.2.4. Презентация

Презентация – представление аспирантом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе. Документы этого типа готовятся с помощью специальных программных средств, чаще всего в программе Microsoft

PowerPoint. Презентация используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Содержание презентации и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Конспект 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 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение применять теоретический аппарат; - способность пользоваться специальной программой для подготовки презентаций.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, способность пользоваться специальной программой для подготовки презентаций, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении теоретического аппарата для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач; - затруднения в обосновании своих суждений; - затруднения в использовании специальной программы для подготовки презентаций; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании теоретических положений для описания законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, неумение пользоваться специальной программой для подготовки презентаций; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Темы для выполнения презентаций:

- Тема 1. Задачи математического программирования в экономике.
- Тема 2. Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства
- Тема 3. Задачи линейного программирования
- Тема 4. Некоторые специальные задачи линейного программирования
- Тема 5. Предмет теории игр
- Тема 6. Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы
- Тема 7. Статические игры с полной информацией
- Тема 8. Динамические игры в условиях совершенной информации

Тема 9. Динамические игры в условиях несовершенной информации

Тема 10. Олигополия: стратегическое поведение фирм

2.2.5. Тестирование

Тесты – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения аспирантом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. Тестирование проводится в письменном виде. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания

УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

1. Укажите, какой из разделов математики не входит в раздел высшей математики под названием «Математическое программирование»?

- а) алгоритмизация и программирование;
- б) линейное программирование;
- в) нелинейное программирование;
- г) динамическое программирование.

2. Построение математической модели экономической задачи не включает следующие этапы:

- а) выбор метода вычисления данной задачи;
- б) составление системы ограничений;
- в) выбор целевой функции;
- г) выбор переменных задачи.

3. Симплексный метод решения задач линейного программирования - это...

- а) метод целенаправленного перебора опорных решений задачи линейного программирования. Он позволяет за конечное число шагов расчета либо найти оптимальное решение, либо установить, что оптимального решения не существует.
- б) метод позволяющий проверить, является ли данное решение экономической задачи опорным.

в) метод увеличения (уменьшения) значения целевой функции в точках линии уровня. Если линию уровня перемещать параллельно начальному положению в направлении нормали, то функция достигает максимального значения, в противоположном направлении - минимального.

г) метод, который позволяет построить опорное решение, достаточно близкое к оптимальному, так как использует матрицу стоимостей задачи. Он состоит из ряда однотипных шагов, на каждом из которых заполняется только одна клетка таблицы и исключается из рассмотрения только одна строка (поставщик) или один столбец (потребитель).

4. Какой из методов прикладной математики чаще других применяется при решении задач:

- а) симплексный;
- б) графический;
- в) аналитический;
- г) табличный.

5. Укажите для данной задачи $F(X)=2x_1 + 4x_2 \rightarrow \min$, целевую функцию двойственной к ней задачи:

- а) $Z(y)=12y_1 + 9y_2 + 12y_3 \rightarrow \max$
- б) $Z(y)=12y_1 + 9y_2 + 12y_3 \rightarrow \min$
- в) $Z(x)=12x_1 + 9x_2 + 12x_3 \rightarrow \min$
- г) $Z(y)=-12y_1 - 9y_2 - 12y_3 \rightarrow \min$.

6. Симплексный метод, возможно, применить и с помощью ...

- а) таблиц;
- б) графиков;
- в) систем;
- г) схем.

7. Укажите для данной задачи $F(X)=3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$, целевую функцию двойственной к ней задачи:

- а) $Z(y)=2y_1 + 9y_2 + y_3 \rightarrow \max$
- б) $Z(y)=2y_1 + 9y_2 + y_3 \rightarrow \min$
- в) $Z(x)=2x_1 + 9x_2 + x_3 \rightarrow \min$;
- г) $Z(y)=-2y_1 - 9y_2 - y_3 \rightarrow \max$.

8. Для того, чтобы применить симплексный метод к решению задач, систему ограничений нужно привести к

- а) к каноническому виду;
- б) к не каноническому виду;
- в) к одному уравнению;
- г) к треугольному виду.

9. Укажите для данной задачи $F(X)=13x_1 + 12x_2 \rightarrow \min$, целевую функцию двойственной к ней задачи:

- а) $Z(y)=21y_1 + 19y_2 + y_3 \rightarrow \max$;
- б) $Z(y)=21y_1 + 19y_2 + y_3 \rightarrow \min$;
- в) $Z(x)=21x_1 + 19x_2 + x_3 \rightarrow \min$;
- г) $Z(y)=-21y_1 - 19y_2 - y_3 \rightarrow \max$.

10. Сдвигом по циклу на величину θ называется ...

- а) увеличение объёмов перевозок во всех нечётных клетках, отмеченных знаком плюс на величину θ и уменьшение объёмов перевозок во всех чётных клетках, отмеченных знаком минус на величину θ ;
- б) увеличение объёмов перевозок во всех нечётных клетках, отмеченных знаком плюс на величину θ ;
- в) уменьшение объёмов перевозок во всех чётных клетках, отмеченных знаком минус на величину θ ;
- г) уменьшение объёмов перевозок во всех нечётных клетках, отмеченных знаком плюс на величину θ и увеличение объёмов перевозок во всех чётных клетках, отмеченных знаком минус на величину θ .

11. Цикл называется означенным, если ...

- а) его угловые клетки пронумерованы по порядку и нечётным приписан знак «+», а чётным - «-»;
- б) его угловые клетки пронумерованы по порядку и нечётным приписан знак «-», а чётным - «+»;
- в) его средние клетки пронумерованы по порядку и нечётным приписан знак «+», а чётным - «-»;
- г) его средние клетки пронумерованы по порядку и нечётным приписан знак «-», а чётным - «+».

12. Укажите для данной задачи $F(X)=3x_1 + 2x_2 \rightarrow \min$, целевую функцию двойственной к ней задачи:

- а) $Z(y)=3y_1 + 9y_2 + y_3 \rightarrow \max$;
- б) $Z(y)=3y_1 + 9y_2 + y_3 \rightarrow \min$;
- в) $Z(x)=3x_1 + 9x_2 + x_3 \rightarrow \min$;
- г) $Z(y)=-3y_1 - 9y_2 - y_3 \rightarrow \max$.

13. Принятие оптимальных решений базируется на ..

- а) **математические модели, решение задач на ЭВМ, на исходных данных**
- б) математические независимости искомым данным;
- в) на решение задач на ЭВМ и сходных зависимостях;
- г) на граничных условиях и переменных.

14. Какой тип исходных данных в задачах линейного программирования?

- а) **детерминированные;**
- б) случайные;
- в) целочисленные;
- г) непрерывные.

15. К какому классу относится задача оптимизации со случайными данными и непрерывными переменными?

- а) **стохастического программирования;**
- б) линейного программирования;
- в) нелинейного программирования;
- г) целочисленного программирования.

16. По каким критериям можно квалифицировать задачи оптимизации?

- а) **исходные данные, искомые переменные, зависимости**
- б) искомые данные, исходные переменные, зависимости;
- в) исходные зависимости, искомые зависимости, переменные;
- г) математические модели, данные.

17. Какими могут быть зависимости в задачах оптимизации?

- а) **линейные, нелинейные;**
- б) линейные, непрерывные;
- в) нелинейные, дискретные;
- г) дискретные, непрерывные.

18. Что показывает целевая функция?

- а) **она показывает, в каком смысле решение должно быть оптимальным (наилучшим);**
- б) она показывает цели поиска вершин оптимизма;
- в) она показывает, в каком направлении находится экстремизм;
- г) она показывает пределы изменения переменных.

19. Какой компонент в задачах оптимизации устанавливает зависимости между переменными?

- а) **ограничение;**
- б) граничные условия;
- в) целевая функция;
- г) граничные функции.

20. Что показывают граничные условия?

- а) **пределы изменения значений нескольких переменных в оптимальном решении;**
- б) пределы изменения значений целевой функции;

- в) границы отключения оптимизма;
- г) степень приближения целевой функции к максимуму (минимуму).

ОПК-1Способность самостоятельно осуществлять наледовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

1. Параметры оптимизации можно разделить на:

- а) экономические, технико-экономические, технико-технологические, прочие;**
- б) технические, психологические, экономические;
- в) технологические, математические, физические, прочие;
- г) технико-экономические, технико-технологические.

2. Для задач линейного программирования используется:

- а) симплекс-метод;**
- б) метод ветвей и границ;
- в) градиентный метод;
- г) метод Ньютона.

3. Что понимается под симплексом?

- а) тело в K - мерном пространстве с совокупностью $K+1$ его вершин;**
- б) треугольник или многоугольник;
- в) тело в K – мерном пространстве с совокупностью K его вершин;
- г) многоугольник.

4. Какое тело будет симплексом в $3x$ – мерном пространстве?

- а) четырехгранник;**
- б) треугольник;
- в) четырехугольник;
- г) параллелепипед.

5. В каких случаях при решении задач линейного программирования решения нет?

- а) ограничения несовместны, целевая функция не ограничена;**
- б) ограничения совместны;
- в) целевая функция стремится к const;
- г) ограничения несовместны с граничными условиями.

6. Для чего в задачах линейного программирования вводят дополнительные переменные u_i ?

- а) для перехода от системы неравенств к системе равенств;**
- б) для быстрого отыскания оптимизма;
- в) для перехода к системе неравенств;
- г) для увеличения размерности задачи и точности решения.

7. На какую теорему опирается симплекс- метод?

- а) если существуют оптимальные решения основной задачи линейного программирования, то хотя бы одно из них является базисным;**
- б) если существуют решения основной задачи линейного программирования, то одно из них оптимальное;
- в) если существуют оптимальные решения основной задачи линейного программирования, то существуют и базисы;
- г) если существует оптимальное решение основной оптимизационной задачи, то оно содержит не только базисы.

8. Базисом системы называется:

- а) совокупность базисных переменных;**
- б) совокупность свободных переменных;
- в) совокупность небазисных переменных;
- г) совокупность дополнительных переменных.

9. Что показывает или характеризует двойственная переменная Z_i ?

- а) показывает, как изменится целевая функция при изменении ограничения b_i на единицу;
- б) показывает, как изменится целевая функция при изменении ограничений a_i на единицу;
- в) показывает, как изменится целевая функция при изменении значений C_i ;
- г) показывает, как изменится целевая функция при изменении ограничений X_i .

10. Теория игр представляет собой

- а) математическую теорию конфликтных ситуаций;
- б) математическую модель экономической задачи;
- в) математическую обработку игровых ситуаций;
- г) математическую интерпретацию различных комбинаций.

11. Если нижняя цена игры равна верхней, то

- а) их общее значение называется чистой ценой игры;
- б) игра не имеет решения;
- в) цена игры равна единице;
- г) цена игры называется минимаксной.

12. Элемент матрицы игры, который является минимальным в строке и максимальным в столбце, называют ...

- а) седловой точкой матрицы, а про игру говорят, что она имеет седловую точку;
- б) срединной точкой матрицы, а про игру говорят, что она имеет срединную точку;
- в) минимаксной точкой матрицы, а про игру говорят, что она имеет минимаксную точку;
- г) максимильной точкой матрицы, а про игру говорят, что она имеет максиминную точку.

13. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $(1 \ 4; 5 \ 3)$, равна...

- а) 4
- б) 5
- в) 3
- г) 1

14. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $(1 \ 4; 5 \ 3)$ равна...

- а) 3
- б) 1
- в) 4
- г) 5

15. Что в теории игр понимается под «правилами игры»?

- а) система условий, регламентирующая возможные варианты действий обеих сторон, объём информации каждой стороны о поведении другой, последовательность чередования «ходов», а также результат или исход игры, к которому приводит данная совокупность ходов.
- б) система уравнений, регламентирующая возможные варианты решения действий обеих сторон, объём информации каждой стороны о поведении другой, показывающих последовательность чередования «ходов», а также результат или исход игры, к которому приводит данная совокупность ходов.
- в) система неравенств, регламентирующая возможные варианты решения действий обеих сторон, объём информации каждой стороны о поведении другой, показывающих последовательность чередования «ходов», а также результат или исход игры, к которому приводит данная совокупность ходов.
- г) система преобразований, регламентирующая возможные варианты действий обеих сторон, объём информации каждой стороны о поведении другой, показывающих последовательность чередования «ходов», а также результат или исход игры, к которому приводит данная совокупность ходов.

16. Игра называется игрой с нулевой суммой, если

- а) один игрок выигрывает то, что проигрывает другой, то есть сумма выигрышей обеих сторон равна нулю.
- б) один игрок проигрывает то, что выигрывает другой, то есть сумма выигрышей обеих сторон равна нулю.

в) один игрок проигрывает то, что выигрывает другой, то есть сумма выигрышей обеих сторон больше нуля.

г) один игрок проигрывает то, что выигрывает другой, то есть сумма выигрышей обеих сторон меньше нуля.

17. Задача, включающая целевую функцию f и функции Φ , входящие в ограничения, является задачей линейного программирования, если

а) все Φ и f являются линейными функциями относительно своих аргументов

б) все Φ являются линейными функциями относительно своих аргументов, а функция f – нелинейна

в) функция f является линейной относительно своих аргументов, а функции Φ – нелинейны

г) только часть функций Φ и функция f являются линейными относительно своих аргументов.

18. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

а) выпуклым

б) вогнутым

в) одновременно выпуклым и вогнутым

19. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из

а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений

б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

20. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть

а) неотрицательными

б) положительными

в) свободными от ограничений

г) любыми

ПК-1 Готовность к исследованию проблем становления и развития теории и практики управления предприятиями и организациями агропромышленного комплекса как социальными и экономическими системами с целью вскрытия устойчивых связей и закономерностей, определяющих природу и содержание этих проблем, логику и механизмы их разрешения

1. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает

а) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)

б) определение правила перехода к не худшему решению

в) проверку оптимальности найденного решения

г) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

2. Графический способ решения задачи линейного программирования – это

а) построение прямых, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки точных равенств

б) нахождение полуплоскости, определяемой каждым из ограничений задачи

в) нахождение многоугольника допустимых решений

г) построение прямой $F = h = \text{const} \geq 0$, проходящей через многоугольник решений

д) построение вектора C , перпендикулярного прямой $F = h = \text{const}$

е) передвижение прямой $F = h = \text{const}$ в направлении вектора C (в сторону увеличения h), в результате чего находят либо точку (точки), в которой целевая функция принимает максимальное значение, либо устанавливают неограниченность сверху функции на множестве допустимых решений
ж) определение координат точки максимума функции и вычисление значения целевой функции в этой точке

з) все перечисленные ответы в этом задании.

3. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

а) в точке A области допустимых значений достигается максимум целевой функции F

б) в точке A области допустимых значений достигается минимум целевой функции F

в) система ограничений задачи несовместна

г) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

4. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида « $<$ или « $=$ » преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной имеет смысл

а) двойственной оценки ресурса

б) остатка ресурса

в) нехватки ресурса

г) стоимости ресурса

5. Если ресурс образует «узкое место производства», то это означает

а) ресурс избыточен

б) ресурс использован полностью +

в) двойственная оценка ресурса равна нулю

6. Критерием остановки вычислений в алгоритме поиска оптимального решения методами одномерной оптимизации является условие

а) отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала меньше заданной величины ε

б) значение целевой функции (ЦФ), вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в последующей точке

в) отношение длины текущего интервала неопределенности к длине первоначального интервала больше заданной величины ε

г) значение ЦФ, вычисленное в текущей точке, меньше значения ЦФ, вычисленного в предыдущей точке

7. Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

а) динамического программирования

б) линейного программирования

в) целочисленного программирования

г) нелинейного программирования

8. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется

а) стандартной

б) канонической

в) общей

- г) основной
- д) нормальной

9. Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется

- а) стандартной
- б) канонической
- в) общей**
- г) основной
- д) нормальной

10. В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть

- а) не больше двух**
- б) равно двум
- в) не меньше двух
- г) не больше числа ограничений
- д) сколько угодно

11. Задача линейного программирования может достигать максимального значения

- а) только в одной точке
- б) в двух точках
- в) во множестве точек**
- г) в одной или двух точках
- д) в одной или во множестве точек

12. Если в прямой задаче, какое либо ограничение является неравенством, то в двойственной задаче соответствующая переменная

- а) неотрицательна**
- б) положительна
- в) свободна от ограничений
- г) отрицательная

13. Транспортная задача является задачей программирования

- а) динамического
- б) нелинейного
- в) линейного**
- б) целочисленного
- в) параметрического

14. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

- а) замкнутой
- б) закрытой**
- в) сбалансированной
- г) открытой
- д) незамкнутой

15. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

- а) фиктивный пункт производства
- б) фиктивный пункт потребления**
- в) изменения структуры не требуются

16. Методы теории игр предназначены для решения задач

- а) с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности
- б) с полностью детерминированными условиями
- в) статистического моделирования

17. Стратегия игрока – это совокупность правил, определяющих выбор его действий при

- а) каждом ходе в зависимости от сложившейся ситуации в одном сеансе игры +
- б) одном ходе игры
- в) всех сеансах игры

18. Нижняя цена игры – это

- а) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии +
- б) гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
- в) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

19. Верхняя цена игры – это

- а) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии +
- б) гарантированный проигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
- в) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии

20. Решение игры в чистых стратегиях определяется

- а) ценой игры, равной нижней цене игры
- б) ценой игры, равной верхней цене игры
- в) наличием седловой точки
- г) всем перечисленным в ответах на это задание +

2.3. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

2.3.1. Зачет

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

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими (практические) занятия и читающими лекции по данной дисциплине.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или начальника отдела аспирантуры и докторантуры не допускается.

Формы проведения зачета (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 отделе аспирантуры и докторантуры зачетную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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

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

Оценка, внесенная в зачетную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Неявка на зачет отмечается в зачетной 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.

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.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- изложение материала логично, грамотно;- свободное владение терминологией;- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;- умение описывать теоретические положения курса;- способность решать экономические задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none">- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании положений курса, искажен их смысл, не решены задачи;- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Вопросы к зачету

1. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности.
2. Достаточные условия существования глобального экстремума.
3. Классическая задача математического программирования.
4. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа.
5. Задача нелинейного программирования.
6. Двойственные задачи нелинейного программирования.
7. Интерпретация множителей Лагранжа.
8. Признаки конкурентного рынка труда.
9. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции.
10. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции.
11. Кривая индивидуального предложения труда.
12. Равновесие спроса и предложения на рынке труда.

13. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов.
14. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии.
15. Оптимальный выбор во времени.
16. Критерии эффективности инвестиционных проектов: чистая текущая стоимость, внутренняя норма отдачи.
17. Формулировки задачи линейного программирования.
18. Прямая и двойственная задачи.
19. Графическое решение задач линейного программирования.
20. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования.
21. Транспортные модели.
22. Сетевые модели.
23. Основные идеи и примеры теории игр.
24. Классификация игр.
25. Игры в нормальной форме.
26. Нормальная форма игры.
27. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания.
28. Примеры игр с одновременными ходами.
29. Игры в развернутой форме.
30. Стратегии.
31. Доминирование по Парето.
32. Парето-оптимальные исходы.
33. Равновесие по Нэшу.
34. Модель Курно.
35. Модель Бертрана.
36. Чистые и смешанные стратегии.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изме- нений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесе- ния изме- нения
	замененных	новых	аннулирован- ных				