


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

 С.Д. Шепелёв

29 апреля 2022 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа подготовки **Технологии и технические средства для производства  
сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная, заочная**

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 01.06.2022 22:29:54  
Уникальный программный ключ:  
efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

Челябинск

2022

Рабочая программа дисциплины «**Моделирование в агроинженерии**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, программа «Технологии и технические средства для производства сельскохозяйственной продукции».

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).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Кожанов В.Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«07» апреля 2022 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»,  
кандидат технических наук, доцент

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

27 апреля 2022 г. (протокол № 5).

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

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



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	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	20
	Лист регистрации изменений	58

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, педагогический, технологический.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для, проведения инженерных расчётов при моделировании систем и объектов.

### Задачи дисциплины:

- сформировать общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах агропромышленного комплекса;
- изучить методы обоснования, разработки, расчета и моделирования основных параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин и их рабочих органов;
- знать законы физики и математические методы при исследовании и моделировании рабочих органов и машин;
- освоить прикладные программы моделирования и проведения конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем сельскохозяйственных машин.
- уметь рассчитать стоимость создания и оценить технико-экономические показатели работы новой машины.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	знания	Обучающийся должен знать: методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (Б1.О.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения выбирать машины и оборудование для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции (Б1.О.02 – У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: разработкой концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от

		типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (Б1.О.02 –Н.1)
--	--	--

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать: методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02–З.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02 –У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: знаниями методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02 –Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование в агроинженерии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы магистратуры

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 8 зачетных единицы (ЗЕТ), 288 академических часов (далее - часов). Дисциплина изучается на 1 курсе.

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>126</b>	<b>38</b>
<i>Лекции (Л)</i>	56	16
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	56	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	135	237
<b>Контроль</b>	27	13
<b>Итого:</b>	<b>288</b>	<b>288</b>

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

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	ко нтр оль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей	18	4	2	2	10	X
2.	Определение системы и ее элементов. Математические модели процессов с.-х. производства.	29	8	4	2	15	X
3.	Основные методы и критерии моделирования.	27	6	4	2	15	X
4.	Технологические основы моделирования.	26	6	4	-	16	X
5.	Математические модели	37	10	10	2	15	X
6.	Методика моделирования рабочих органов сельскохозяйственных машин	58	8	18	4	28	X
7.	Оптимизация параметров и режимов работы	27	6	6	-	15	X
8.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства	26	6	8	-	12	X
9.	Методы теории планирования эксперимента	13	2		2	9	X
	<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>27</b>
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>135</b>	<b>27</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	ко нтр оль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей	24	2	2	-	20	X
2.	Определение системы и ее элементов. Математические модели процессов с.-х. производства.	27	2	2	-	23	X

3.	Основные методы и критерии моделирования.	33	2	2	-	29	X
4.	Технологические основы моделирования.	34	2	2	-	30	X
5.	Математические модели	35	2	2	2	29	X
6.	Методика моделирования рабочих органов сельскохозяйственных машин	42	2	2	2	36	X
7.	Оптимизация параметров и режимов работы	33	2	2	-	29	X
8.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства	26	2	2	-	22	X
9.	Методы теории планирования эксперимента	21	-	2	-	19	X
	<b>Контроль</b>	<b>13</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>13</b>
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>237</b>	<b>13</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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

###### **Введение. Модели и моделирование.**

Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей. Методы моделирования. Математическое, экономико-математическое, физическое моделирование

**Определение системы и ее элементов. Математические модели процессов с.-х. производства.**

Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи. Общее понятие о моделировании. Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.

###### **Основные методы и критерии моделирования.**

Методы и критерии моделирования. Использование статистической информации и разработанных принципов моделирования. Статистические и динамические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием.

#### **Технологические основы моделирования.**

Технологические основы моделирования сельскохозяйственной техники и их систем управления. Особенности сельскохозяйственных агрегатов как динамических систем. Случайные процессы при функционировании сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. Методика вычисления вероятностных характеристик. Основные характеристики динамических систем.

#### **Математические модели**

Принципы построения математических моделей. Выбор структуры модели. Процедура построения математической модели и ее исследования. Обследование объекта и построение сценария его функционирования. Математические модели сельскохозяйственных агрегатов и их рабочих процессов, надежности систем обслуживания сельскохозяйственной техники, процессов эксплуатации машин и оборудования. Методы построения математических моделей тракторов, сельскохозяйственных машин, агрегатов и их систем управления. Исследования моделей сельскохозяйственной техники. Моделирование сельскохозяйственных машин как многомерных динамических систем.

#### **Методика моделирования рабочих органов сельскохозяйственных машин**

Математическая модель обоснования параметров. Получение и обработка исходных данных, уравнений связи, целевой функции для моделирования. Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Закономерности моделирования рабочих органов.

#### **Оптимизация параметров и режимов работы**

Оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Обоснование критерия оптимальности. Общая методика оптимизации параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Оптимизация параметров управления сельскохозяйственных агрегатов.

#### **Имитационные модели сельскохозяйственного производства**

Имитационные модели сельскохозяйственного производства. Модель транспортной задачи и ее модификации. Моделирование оптимального состава машинно-тракторного парка. Моделирование процесса кормления животных.

#### **Методы теории планирования инженерного эксперимента**

Цели и задачи теории планирования эксперимента. Сбор и анализ априорной информации перед планированием эксперимента. Требования, предъявляемые к априорной информации. Методика проведения полного факторного эксперимента. Статистическая оценка результатов эксперимента. Проверка воспроизводимости и адекватности регрессионных моделей.

## **4.2. Содержание лекций**

### **Очная форма обучения**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов
1.	Особенности сельскохозяйственного производства. Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей. Методы моделирования. Математическое, экономико-математическое, физическое моделирование	4



2.	Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи. Общее понятие о моделировании. Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.	8
3.	Методы и критерии моделирования. Использование статистической информации и разработанных принципов моделирования. Статистические и динамические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием.	6
4.	Технологические основы моделирования сельскохозяйственной техники и их систем управления. Особенности сельскохозяйственных агрегатов как динамических систем. Случайные процессы при функционировании сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. Методика вычисления вероятностных характеристик. Основные характеристики динамических систем.	6
5.	Принципы построения математических моделей. Выбор структуры модели. Процедура построения математической модели и ее исследования. Обследование объекта и построение сценария его функционирования.	4
6.	Математические модели сельскохозяйственных агрегатов и их рабочих процессов, надежности систем обслуживания сельскохозяйственной техники, процессов эксплуатации машин и оборудования.	2
7.	Методы построения математических моделей тракторов, сельскохозяйственных машин, агрегатов и их систем управления.	2
8.	Исследования моделей сельскохозяйственной техники. Моделирование сельскохозяйственных машин как многомерных динамических систем.	2
9.	Методика моделирования рабочих органов сельскохозяйственных машин. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Математическая модель обоснования параметров. Получение обработка исходных данных, уравнений связи, целевой функции для моделирования. Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Закономерности моделирования рабочих органов.	8
10.	Оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Обоснование критерия оптимальности. Общая методика оптимизации параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Оптимизация параметров управления сельскохозяйственных агрегатов.	6
11.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства. Модель транспортной задачи и ее модификации. Моделирование оптимального состава машинно-тракторного парка. Моделирование процесса кормления животных.	6
12.	Методы теории планирования эксперимента	2
	<b>Итого</b>	<b>56</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов
1.	Особенности сельскохозяйственного производства. Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей. Методы моделирования. Математическое, экономико-математическое, физическое моделирование	2
2.	Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи. Общее понятие о моделировании. Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.	2
3.	Методы и критерии моделирования. Использование статистической информации и разработанных принципов моделирования. Статистические и динамические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием.	2
4.	Технологические основы моделирования сельскохозяйственной техники и их систем управления. Особенности сельскохозяйственных агрегатов как динамических систем. Случайные процессы при функционировании сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. Методика вычисления вероятностных характеристик. Основные характеристики динамических систем.	2
5.	Математические модели сельскохозяйственных агрегатов и их рабочих процессов, надежности систем обслуживания сельскохозяйственной техники, процессов эксплуатации машин и оборудования.	2
6.	Методика моделирования рабочих органов сельскохозяйственных машин. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Математическая модель обоснования параметров. Получение обработка исходных данных, уравнений связи, целевой функции для моделирования. Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Закономерности моделирования рабочих органов.	2
7.	Оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Обоснование критерия оптимальности. Общая методика оптимизации параметров и режимов работы машин и оборудования на моделях. Оптимизация параметров управления сельскохозяйственных агрегатов.	2
8.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства. Модель транспортной задачи и ее модификации. Моделирование оптимального состава машинно-тракторного парка. Моделирование процесса кормления животных.	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Прдолж.ч ас.
1	Системы и её элементы	2
2	Исследование Классификация систем	2
3	Общие свойства систем	2
4	Принципы системного подхода при анализе систем	2
5	Морфологическое описание системы	2
6	Модели и моделирование	2
7,8	Моделирование тягового сопротивления плугов с учетом их металлоемкости	4
9,10.	Моделирование среды воздействия на рабочие органы машин для обработки почвы	4
11,12	Статическое моделирование рабочих органов для основной обработки почвы	4
13,14	Статическое моделирование орудий	4
14,15	Изучение программы 3D моделирования	4
16,17	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели.	4
18	Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные.	2
19,20	Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи	4
20,21	Моделирование рабочих органов для основной обработки почвы	4
22	Моделирование тягового сопротивления плугов с учетом их металлоемкости	2
23,	Моделирование производительности вентилятора и скорости воздушного потока	2
24	Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи	2
25	Планирование экспериментов. Виды планов, их выбор. Факторный эксперимент. Планирование опытов. Выбор варьируемых факторов интервала варьирования. Рандомизация опытов.	2
26	Понятие моделирующего алгоритма. Элементы теории массового обслуживания. Входящий поток требований и генерация случайных чи-	2

	сел. Элементы модели и средства реализации моделей	
27	Математическая модель обоснования параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Исходные данные, уравнения связи, целевая функция.	2
28	Экономико - математические модели оптимизации технологий и оборудования в сельском хозяйстве. Производственные функции	2
ИТОГО:		56

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж.ч ас.
1	Модели и моделирование	2
2	Моделирование среды воздействия на рабочие органы машин для обработки почвы	4
3	Статическое моделирование рабочих органов для основной обработки почвы	4
4	Статическое моделирование орудий	4
5	Изучение программы 3D моделирования	4
6	Моделирование рабочих органов для основной обработки почвы	4
7	Моделирование тягового сопротивления плугов с учетом их металлоемкости	2
8	Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи	2
9	Математическая модель обоснования параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Исходные данные, уравнения связи, целевая функция.	2
ИТОГО:		18

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
-------	-----------------------------------	--------------

1.	Составление исходных данных для моделирования	2
2.	Составление технического задания на моделирование орудий и сельскохозяйственных машин.	2
3.	Моделирование рабочих органов сельскохозяйственных машин.	2
4	Обоснование функциональной схемы технических средств	2
5	Обоснование кинематических схем и конструирование рам технических средств.	2
6	Определения массы машины, статической и динамической устойчивости технического средства.	2
7	Расчет производительности технических средств	2
	Итого:	14

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Моделирование рабочих органов сельскохозяйственных машин.	2
2	Обоснование функциональной схемы технических средств	2
	Итого:	4

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	7	2
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	26	9
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	82	208
Подготовка к промежуточной аттестации	20	20
Итого	135	237

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Продолж., часов
1.	Подготовка к практическим занятиям. Изучение вопросов определения металлоемкости орудий, влияния металлоемкости на тяговое сопротивление и производительность агрегатов.	7
2.	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучить вопросы: по определению сил, действующих на рабочие органы; силового взаимодействия механизма навески трактора с проектируемым орудием; программы по построению 3Д модели, проектируемого орудия и проведения прочностных расчетов орудия.	26
3.	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи. Планирование экспериментов. Виды планов, их выбор. Факторный эксперимент. Планирование опытов. Выбор варьируемых факторов интервала варьирования. Рандомизация опытов. Понятие моделирующего алгоритма. Элементы теории массового обслуживания. Входящий поток требований и генерация случайных чисел. Элементы модели и средства реализации моделей	82
4	Подготовка к промежуточной аттестации	20
	ИТОГО:	135

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Продолж., часов
1.	Подготовка к практическим занятиям. Изучение вопросов определения металлоемкости орудий, влияния металлоемкости на тяговое сопротивление и производительность агрегатов.	2
2.	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучить вопросы: по определению сил, действующих на рабочие органы; силового взаимодействия механизма навески трактора с проектируемым орудием; программы по построению 3Д модели, проектируемого орудия и проведения прочностных расчетов орудия.	9
3.	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи. Планирование экспериментов. Виды планов, их выбор. Факторный эксперимент. Планирование опытов. Выбор варьируемых факторов интервала варьирования. Рандомизация опытов. Понятие моделирующего алгоритма. Элементы теории массового	208

	обслуживания. Входящий поток требований и генерация случайных чисел. Элементы модели и средства реализации моделей	
4	Подготовка к промежуточной аттестации	20
	ИТОГО:	237

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Моделирование в агроинженерии" [Электронный ресурс]: [для направлений подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа подготовки - Технология и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высшего образования - магистратура (академическая). Форма обучения - очная, заочная] / сост. Хлызов Н. Т.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 43 с.: ил., табл. — 0,8 МВ. — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/137.pdf>
2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf>
3. Лабораторный практикум по испытанию автотракторных двигателей [Электронный ресурс] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 88 (8 назв.) .— 1 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/36.pdf>
4. Техничко-технологические основы совершенствования зерноуборочных комбайнов с бильным молотильным аппаратом [Электронный ресурс] / А. П. Ловчиков. — Ульяновск: Зебра, 2016. — 112 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 104-111 (99 назв.) .— 13,4 МВ Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/19.pdf> — Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/19.pdf>
5. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс]: по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Ф.Н. Граков; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 51 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 51 (1 назв.) .— 2,1 МВ .— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf> .
6. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс]: по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 25 с. — С прил. — 0,4 МВ. — Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf> .

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

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.

## **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. Бледных В. В. Теория почвообрабатывающего клина и её приложения [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 92 с. Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/18.pdf>.
2. Бледных В. В. Теоретические основы обработки почвы, почвообрабатывающих орудий и агрегатов [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 192 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/19.pdf>.
3. Бледных В. В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, магистрантов, аспирантов и конструкторов / Бледных В. В.. Челябинск: Б.и., 2011.- 60 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/4.pdf>.
4. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168603> .
6. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168511>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
7. Основы расчета параметров зерноуборочных комбайнов [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студентов, обучающихся по направлениям 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации "Технические средства агропромышленного комплекса" и 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе", для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия, профиль "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" дневной и заочной форм обучения, студентам направления 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование"] / А. П. Ловчиков, В. П. Ловчиков. — Ульяновск: Зебра, 2017. — 144 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 138-139 (22 назв.) .— 16 МВ .— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/39.pdf>.
8. Максимов, И. И. Практикум по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие / И. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1801-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168771>.

### **Дополнительная:**

- 1 Бледных В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Бледных В. В.; ЧГАА - Челябинск: Б.и., 2010 - 214 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ppm/3.pdf> .



2. Волкова В. Н. Моделирование систем [Электронный ресурс]: Подходы и методы / В.Н. Волкова; Г.В. Горелова; В.Н. Козлов; Ю.И. Лыпарь; Н.Б. Паклин - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013 - 568 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986>.
3. Лурье А.Б., Любимов А.И. Широкозахватные почвообрабатывающие машины. Л., Машиностроение 1981. 270 с.
4. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. М., «Машиностроение», 1984, 320 с.
5. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / М. А. Новиков [и др.]; под ред. М. А. Новикова. СПб.: Проспект Науки, 2011.- 208 с.
6. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет. Под ред. Б. Г. Турбина. Ленинград, «Машиностроение», 1967. 583 с. Авт.: Б. Г. Турбин, А. Б. Лурье, С. М. Григорьев и др.
7. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Под ред. М.И. Клецкина. Т. 3, 4, 1969. 743 с.
8. Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах: учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2131-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168960> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Моделирование в агроинженерии" [Электронный ресурс] : [для направлений подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа подготовки - Технология и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высшего образования - магистратура (академическая). Форма обучения - очная, заочная] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 43 с. : ил., табл. — 0,8 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/trakt/137.pdf> .
2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf>
3. Лабораторный практикум по испытанию автотракторных двигателей [Электронный ресурс] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 88 (8 назв.) .— 1 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/36.pdf>
4. Техничко-технологические основы совершенствования зерноуборочных комбайнов с бильным молотильным аппаратом [Электронный ресурс] / А. П. Ловчиков. — Ульяновск: Зебра, 2016 .— 112 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 104-111 (99 назв.) .— 13,4 МВ .— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/19.pdf> — Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/19.pdf>

5. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс] : по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Н. Ф. Граков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 51 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 51 (1 назв.) .— 2,1 МВ .— Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf> .

6. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс] : по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018. — 25 с. — С прил. — 0,4 МВ. — Доступ из локальной сети - <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/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.
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (Лицензионный договор №РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная)) Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 (Договор № 1146Ч от 09.12.16 Договор № 1143Ч от 24.10.16 г.; Договор № 1142Ч от 01.11.16 г.; Договор № 1141Ч от 10.10.16 г.; Договор № 1140Ч от 03.10.16 г.; Договор № 1145Ч от 06.12.16 г.; Договор № 1144Ч от 14.11.16 г.).

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

### **Перечень учебных аудиторий кафедры**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория технологий и машин компании «AMAZONE»

454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 113 Лаборатория почвенный канал. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 116.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория исследования и проектирования сельскохозяйственных машин.

454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, аудитория 337.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, аудитория 338. Лаборатория уборочных машин 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, Сектор «А». Лаборатория почвообрабатывающих, посевных машин. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, Сектор «Б». Лаборатория испытаний автотракторных двигателей. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, Лабораторный корпус, Сектор «В-1».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 303.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:**

Посадочные места по числу обучающихся, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

#### **Сектор «А»**

комбайн Acros-530 – 1 шт.; косилка ротационная навесная КРН-2,1Б – 1 шт.; прессподборщик ПРФ-145 – 1 шт.; семяочистительная машина СМ-0,15 – 1 шт.; прессподборщик ППЛ КИРГИЗСТАН-2 – 1 шт.; стенд учебный «Режущие аппараты» – 1 шт.; макет привода ножа режущего аппарата с качающейся шайбой – 1 шт.; макет привода ножа EGC – 1 шт.; решето нижнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет) – 1 шт.; решето верхнее комбайна «ЕНИСЕЙ»-1200-Н (макет) – 1 шт.; удлинитель «ЕНИСЕЙ» (макет) – 1 шт.; косилка сегментно-пальцевая КН-2,1 (макет) – 1 шт.; плющильный аппарат КПС-5 (макет) – 1 шт.; измельчитель грубостебельчатых культур КСК-100 (макет) – 1 шт.; семяочистительная машина СМ-4Л\*6196 (макет) – 1 шт.; макет гидравлического привода ходовой части комбайна – 1 шт.; макет режущего аппарата – 1 шт.; рассеиватель лабораторный РЛ-1 – 1 шт.; влагомер для кормов – 1 шт.; весы 600 г., ц.д. 0,1г – 1 шт.; сварочный аппарат ТД 300 – 1 шт.; телевизор LG 21 – 1 шт.; видео LG BL 162W – 1 шт.; экран 183x244 – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия: Бортовой редуктор моста ведущих колес НВГ-12, Соломотряс и битеры молотилки (Енисей КЗС – 950), Ветрорешетная очистка

#### **Сектор «Б»**

сеялка СЗС-2,1 Стерневая (стенд) – 1 шт.; протравитель семян ПС-10 (стенд) – 1 шт.; сеялка зерновая СЗ-3,6 (стенд) – 1 шт.; сеялка СУПН-8 (стенд) – 1 шт.; аэрозольный генератор АГ-УД-2 (стенд) – 1 шт.; борона пружинная (стенд) – 1 шт.; опрыскиватель ОПШ-15 (стенд) – 1 шт.; опыливатель ОШУ (стенд) – 1 шт.; лабораторная установка по определению усилия на перестановку сошников (стенд) – 1 шт.; сеялка луковая (стенд) – 1 шт.; секция рабочих органов сеялки СУПН-8 (стенд) – 1 шт.; сеялка овощная СОН-2,8 (стенд) – 1 шт.; рассадопосадочная машина СКН-6 (стенд) – 1 шт.; механизм навески трактора МТЗ – 1 шт.; механизм навески трактора ДТ-75 – 1 шт.; плуг ПЛП-6-35 – 1 шт.; культиватор КОР-4,2 – 1 шт.; культиватор КРН-5,6 (стенд) – 1 шт.; профилограф В.П. Горячкина – 1 шт.; стенд «Рабочие органы Варнаагромаш» – 1 шт.; свеклоуборочный комбайн РКС-4 (стенд) – 1 шт.; картофелеуборочная машина СН-4Б (стенд) – 1 шт.; плуг ПЛН-4-35 (стенд) – 1 шт.; разбрасыватель минеральных удобрений КСА-3 (стенд) – 1 шт.; навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5(стенд) – 1 шт.; дождевальная машина ДДН-100 (стенд) – 1 шт.; набор дождевальных аппаратов (стенд) – 1 шт.; быстроразборный трубопровод (стенд) – 1 шт.; рабочие органы для безотвальной обработки (стенд) – 1 шт.; фреза электрическая ФС-0,7 (стенд) – 1 шт.; картофелесаажальная машина Л-201 (стенд) – 1 шт.; весы электронные МТ – 1 шт.; экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия: Картофелесортировальный пункт КСП-15Б, Дисковый гидрофицированный лушитель ЛТД-10

#### **Сектор «В»-1**

трактор МТЗ-1221 - 1 шт.; тормозной силовой стенд СТС-3-СП – 1 шт.; автомобильный подъёмник П178Д-03 – 1 шт.; трактор МТЗ-1221 – 1 шт.; стенд гидрооборудования трактора

МТЗ-80 – 1 шт.; прибор проверки фар модели ОП – 1 шт.; измеритель светового коэффициента пропускания спектрально неселективных стекол «БЛИК» – 1 шт.; газовый анализатор «Инфракар М1» – 1 шт.; люфтометр рулевого управления транспортных средств, электронный, ИСЛ-401 – 1 шт.; макеты, разрезы двигателей: ГАЗ-51, ВАЗ-2103, Д-108, 8ДВТ-330, ЗИЛ-130, КАМАЗ-740, ЯМЗ-240, СМД-62, Д-37Е; макеты, разрезы трактора: Т-150К, МТЗ-80, ДТ-75; макеты, разрезы: ведущие мосты КАМАЗ-4320, К-701, коробки передач К-701, КАМАЗ-4320, ЗИЛ-130, Т-4А, Т-150; рама автомобиля КАМАЗ-4320 – 1 шт.; макет тормозной системы ВАЗ-2106, ЗИЛ-130.

Учебно-наглядные пособия: Типы конструкций систем впрыска топлива дизеля, Коробка передач Т-150К

Ауд. 113

высевающий аппарат (стенд) – 1 шт.; сошники сеялок (стенд) – 1 шт.; привод культиватора (стенд) – 1 шт.; рабочий орган культиватора (стенд) – 1 шт.; навесной разбрасыватель удобрений (стенд) – 1 шт.; штанга опрыскивателя (стенд) – 1 шт.; активный рабочий орган (стенд) – 1 шт.; рабочие органы для основной обработки почвы (стенд) – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия: Культиватор, Стерневая сеялка СЗС-2,1, Схема технологического процесса Вектор, Зерноуборочный комбайн «Енисей -1200 НМ»

Ауд. 116

принтер HP LaserJet 1320– 1 шт.; сканер HP-1320– 1 шт.; персональный компьютер – 1 шт.; монитор – 1 шт., клавиатура – 1 шт., мышь – 1 шт.; измерительный комплекс МІС-026 – 1 шт.; источник питания ИБП – 1 шт.; станок сверлильный – 1 шт.; фреза электрическая ПС-0,81 – 1 шт.; ваттметр – 1 шт.; измерительный комплекс МІС-026 – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия: Культиватор КЛДН-4, Роторный плуг ПЛР-3-35

Ауд. 337

персональный компьютер (системный блок, монитор Philips, клавиатура, мышь) – 9 шт.

Учебно-наглядные пособия: Плуг ПЛП-6-35, Плоскорез глубокорыхлитель ПГ-3-5

Ауд. 303

Системный блок – 31 штука, монитор – 31 штука.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	22
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	23
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 .....	25
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	26
4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	26
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	27
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	29
4.1.3. Тестирование.....	31
4.1.4. Контрольная работа.....	41

4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	48
4.2.1.	Зачет.....	48
4.2.2.	Экзамен.....	52
4.2.3.	Курсовая работа.....	57

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

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Обучающийся должен знать: методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (Б1.О.02 -3.1)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (Б1.О.02 –У.1)	Обучающийся должен владеть: разработкой концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (Б1.О.02 –Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование; 4. Контрольная работа.	1. Зачет 2. Экзамен

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения	Формируемые ЗУН	Наименование оценочных средств

компетенции	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать: методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02–3.2)	Обучающийся должен уметь: использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02 –У.2)	Обучающийся должен владеть: знаниями методами решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. (Б1.О.02 –Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование; 4. Контрольная работа.	1. Зачет 2. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1<sub>УК-2</sub> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 -3.1	Обучающийся не знает методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта),	Обучающийся слабо знает методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта),	Обучающийся знает методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта),	Обучающийся знает методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта),



	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения с незначительными ошибками и отдельными пробелами	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.02 –У.1	Обучающийся не умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Обучающийся слабо умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Обучающийся умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
Б1.О.02 –Н.1	Обучающийся не владеет навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы	Обучающийся слабо владеет навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и	Обучающийся владеет навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы	Обучающийся свободно владеет навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые

	их применения	возможные сферы их применения	их применения с небольшими затруднениями	результаты и возможные сферы их применения
--	---------------	-------------------------------	--	--

ИД-1<sub>опк-3</sub> Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 -3.2	Обучающийся не знает методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	Обучающийся слабо знает методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	Обучающийся знает методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. и с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся знает методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. с требуемой степенью полноты и точности
Б1.О.02 –У.2	Обучающийся не умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	Обучающийся слабо умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	Обучающийся умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.
Б1.О.02 –Н.2	Обучающийся не владеет знаниями методов решения задач при разработке новых технологий в технической и	Обучающийся слабо владеет знаниями методов решения задач при разработке новых технологий в технической и	Обучающийся владеет знаниями методов решения задач при разработке новых технологий в технической и	Обучающийся свободно владеет знаниями методов решения задач при разработке

	технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	технологической модернизации сельскохозяйственного производства.	технологической модернизации сельскохозяйственного производства. с небольшими затруднениями	новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.
--	--	--	---	---

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведённых ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Моделирование в агроинженерии" [Электронный ресурс]: [для направлений подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа подготовки - Технология и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высшего образования - магистратура (академическая). Форма обучения - очная, заочная] / сост. Хлызов Н. Т. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 43 с. : ил., табл. — 0,8 МВ .— [Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/trakt/137.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/trakt/137.pdf) .

2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. -Доступ из локальной сети: [http:// nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ppm/17.pdf)

3. Лабораторный практикум по испытанию автотракторных двигателей [Электронный ресурс] / сост.: В. Н. Кожанов, М. А. Русанов, А. А. Петелин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 88 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 88 (8 назв.) .— 1 МВ .— [Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/36.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/36.pdf)

4. Техничко-технологические основы совершенствования зерноуборочных комбайнов с бильным молотильным аппаратом [Электронный ресурс] / А. П. Ловчиков .— Ульяновск: Зебра, 2016 .— 112 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 104-111 (99 назв.) .— 13,4 МВ .— [Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/19.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ubmash/19.pdf) — [Доступ из сети Интернет: http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/19.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/ubmash/19.pdf)

5. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям "Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс] : по направлениям подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Технологии и средства механизации сельского хозяйства; 35.03.06 Агроинженерия. Профиль: Технические системы в агробизнесе; 23.03.02 Назем-ные транспортно-технологические комплексы. Профиль: Сельскохозяйственные машины и оборудование; 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Специализация: Технические средства агропромышленного комплекса / сост.: Н. Т. Хлызов, А. Ф. Кокорин, Н. Ф. Граков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 51 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 51 (1 назв.) .— 2,1 МВ .— [Доступ из локальной сети - http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/111.pdf) .

6. Методические указания к выполнению магистерской диссертации [Электронный ресурс] : по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа: Техно-логии и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высш. образования: магистратура (академическая) / сост.: Н. Т. Хлызов, Р. С. Рахимов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 25 с. — С прил. — 0,4 МВ .— [Доступ из локальной сети - http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf](http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tract/112.pdf) .

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Моделирование в агроинженерии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовке

##### 4.1.1. Ответ на практическом занятии

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое цель, структура, система, подсистема, системность?</li> <li>2. Укажите возможные способы описания системы и сравните их.</li> <li>3. Опишите одну систему различными способами</li> <li>4. Какая система называется большой (сложной)?</li> <li>5. Чем определяется то, что система является большой?</li> <li>6. Что такое управление системой и управление в системе?</li> <li>7. В чем отличия и сходства развивающихся, саморазвивающихся систем?</li> <li>8. Чем отличаются математические и имитационные модели?</li> <li>9. Укажите какую-либо цель управления системой и управления в системе</li> </ol>	ИД-1 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритм моделирования задачи.</li> <li>2. Виды моделей: мысленная, физическая, математическая.</li> <li>3. Графическое отделение корней и аналитическое уточнение с заданной точностью методом итераций.</li> <li>4. Графическое отделение и аналитическое уточнение корней уравнения</li> </ol>	ИД-1УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения

		данного результата.
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод прямоугольников, трапеций и парабол для вычисления интеграла. Формы погрешностей</li> <li>2. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера с заданной точностью.</li> <li>3. Что такое типовые входные воздействия и какие виды Вы знаете? Для чего они нужны?</li> <li>4. Как вычисляются частные коэффициенты корреляции?</li> </ol>	ИД-1УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение расчётно-графической работы на применение численных методов</li> <li>2. Выполнение расчётно-графической работы на тему «Определение погрешности вычислений»</li> <li>3. Решение задач линейного программирования графическим методом.</li> <li>4. Решение задачи на построение двойственной задачи и анализ устойчивости двойственных оценок</li> <li>5. В чем состоит специфика построения моделей регрессии по временным рядам данных?</li> <li>6. Какой язык программирования использует среда Matlab?</li> <li>7. Какие методы моделирования поддерживает среда программирование Matlab?</li> </ol>	ИД-1УК-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая модель называется статической?</li> <li>2. Дайте определение динамической модели.</li> <li>3. В чем разница между аналитической моделью и имитационной?</li> <li>4. Перечислите свойства моделей. Как эти свойства взаимосвязаны?</li> <li>5. Приведите примеры, убедительно показывающие необходимость каждого из этих свойств.</li> <li>6. Перечислите основные этапы жизненного цикла моделирования.</li> <li>7. Что такое оценка адекватности модели?</li> <li>8. В чем разница действия обратных связей в технических и организационных системах?</li> </ol>	ИД-1УК-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под множественной регрессией?</li> <li>2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?</li> <li>3. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в уравнение регрессии?</li> <li>4. Можно ли совместить в одной модели аналитические и имитационные подходы в моделировании?</li> <li>5. Для чего в потоковой диаграмме подачи воды необходимы обратные связи?</li> <li>6. Каким образом в системно-динамической модели подачи воды можно прекратить подачу воды в башню, если она полностью заполнена?</li> <li>7. По какой формуле вычисляется индекс множественной корреляции?</li> <li>8. Как проверяется значимость уравнения регрессии и</li> </ol>	ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

отдельных коэффициентов?	
9. Каким образом задачу на максимум целевой функции превратить на ее минимум?	
10. Методы решения транспортной задачи	

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания логики и методологии научного исследования;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании методологии научного исследования;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании методологии научного исследования.</li> </ul>

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (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 лабораторной работе	

1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование в научном исследовании.</li> <li>2. Понятие моделирования</li> <li>3. Классификация моделей</li> <li>4. Основные методы моделирования.</li> <li>5. Требования к модели, основные этапы построения модели</li> <li>6. Математическое и экономико-математическое моделирование</li> <li>7. Физическое моделирование. Критерии подобия.</li> </ol>	<p>ИД-1УК-2</p> <p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическое описание объекта исследований.</li> <li>2. Этапы построения математической модели</li> <li>3. Полный факторный эксперимент.</li> <li>4. Матрица планирования эксперимента</li> <li>5. Целевая функция, система ограничений, уравнения связи и решение математической модели</li> <li>6. Определение системы.</li> <li>7. Система и внешняя среда.</li> <li>8. Входные и выходные переменные</li> <li>9. Производственные системы.</li> <li>10. Система управления.</li> <li>11. Производственные функции</li> <li>12. Система критериев оптимальности.</li> <li>13. Многокритериальные задачи.</li> </ol>	<p>ИД-1УК-2</p> <p>Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.</p>
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пути получения опытных данных</li> <li>2. Детерминированные и стохастические исходные данные</li> <li>3. Обработка результатов измерений.</li> <li>4. Законы распределения вероятностей случайной величины</li> <li>5. Аппроксимация опытных данных</li> <li>6. Системы уравнений для описания моделей «черного ящика»</li> <li>7. Уравнения регрессии</li> </ol>	<p>ИД-1УК-2</p> <p>Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p>
4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение и этапы имитационного моделирования</li> <li>2. Элементы теории массового обслуживания</li> <li>3. Элементы имитационной модели</li> <li>4. Средства описания моделируемых объектов</li> <li>5. Алгоритм моделирования «Монте -Карло»</li> <li>6. Средства реализации моделей в среде моделирования</li> </ol>	<p>ИД-1УК- 2</p> <p>Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми</p>

		ресурсами.
5.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходная информация и этапы построения технико-экономической модели машин и агрегатов в сельском хозяйстве.</li> <li>2. Уравнения связи. Критерии оптимизации.</li> <li>3. Обоснование выбора рациональных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов.</li> <li>4. Морфологический анализ машин. Целевые функции.</li> <li>5. Оптимизация состава машинно-тракторного парка хозяйства.</li> </ol>	ИД-1УК-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системные свойства исследуемых явлений и процессов в сельском хозяйстве.</li> <li>2. Примеры экономико-математического моделирования технологий в сельском хозяйстве.</li> <li>3. Управление производственными системами. Основные этапы.</li> <li>4. Сущность производственных функций.</li> <li>5. Принцип оптимальности и принятие управленческих решений</li> </ol>	ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

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 (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 законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного</li> </ul>



	материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.3. Тестирование

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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1.	<p>1. Чему равна сила, под действием которой образец почвы движется равномерно с некоторой скоростью по горизонтальной плоскости (направление силы и скорости совпадают)?</p> <p>Равна силе трения. V          Больше силы трения.          Меньше силы трения.</p> <p>2. Какие свойства почвы оказывают наибольшее влияние на тяговое сопротивление плуга?</p> <p>Порозность.          Липкость.          Коэффициент удельного сопротивления почвы. V</p> <p>3. Укажите какая из составляющих рациональной формулы В. П. Горячкина (<math>P = P_1 + P_2 + P_3</math>) направлена на выполнение полезной работы?</p> <p><math>P_1</math>;  <math>P_2</math>;  <math>P_2 + P_3</math>. V</p> <p>4. Из каких соображений выбирается угол между лезвием лемеха корпуса плуга и стенкой борозды?</p> <p>из условия минимального сопротивления;          из условия резания со скольжением; V          из условий наилучшего крошения почвы.</p> <p>5. От чего зависит длина пути заглабления навесного плуга?</p> <p>от скорости движения и угла заглабления;          от глубины обработки и угла заглабления; V          от скорости движения и глубины обработки.</p>	<p>ИД-1<sub>УК-2</sub>          Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>

	<p>6. При каком коэффициенте запаса продольной устойчивости агрегата с колесным трактором считается устойчивым?</p> <p><math>x \leq 1</math>;  <math>x \leq 0,4</math>;  <math>x \geq 0,6</math>.</p> <p>7. Какие существуют способы посева сельскохозяйственных культур?</p> <p>рядовой, гнездовой, веерный;  пунктирный, гнездовой, разбросной; V  рядовой, спиральный, перекрестный.</p> <p>8. Как определить составляющие (горизонтальная - <math>R_x</math>, боковая- <math>R_y</math>, вертикальная - <math>R_z</math>) сил, действующих на корпус плуга и как устанавливают соотношение между ними?</p> <p><math>R_x = k_a b</math>; <math>R_y = 1/3 R_x</math>; <math>R_z = \pm 0.2 R_x</math>. V  <math>R_x = k_a b_n</math>; <math>R_y = \pm 0.25 R_x</math>; <math>R_z = 1/3 R_x</math>.  <math>R_x = e_a b_n v</math>; <math>R_y = 1/3 R_x</math>. <math>R_z = \pm 0.25 R_x</math>.</p> <p>9. С учетом, каких факторов и, как выбирается ширина захвата почвообрабатывающих и посевных машин?</p> <p><math>P_{кр}</math>, а, В. V  <math>V_{ар}</math>, W, В.  <math>P_{кр}</math>, а, W.</p> <p>10. От чего зависит скорость выдвижения штока цилиндра при подъеме навесной машины?</p> <p>от диаметра поршня гидроцилиндра и производительности гидронасоса; V  от диаметра поршня гидроцилиндра и длины штока;  от длины штока и производительности насоса.</p>	
	<p>1. Что такое поверхность отклика?</p> <p>1. Графическая интерпретация регрессионной модели;  2. График, отражающий степень влияния факторов на критерий оптимизации;  3. Графическая интерпретация зависимости критерия оптимизации от контролируемых факторов.</p> <p>2. Для чего производится раскодировка уравнения регрессии?</p> <p>1. Для использования в инженерных расчетах;  2. Для проверки модели на адекватность;  3. для исключения статистически незначимых коэффициентов.</p> <p>3. С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии?</p> <p>1) для исключения статистически незначимых коэффициентов;  2) для добавления коэффициентов в уравнение;</p>	<p>ИД-1ук-2      Способен  видеть              образ  результата  деятельности      и  планировать  последовательность  шагов для достижения  данного результата.</p>

<p>3) с целью приведения уравнения регрессии к каноническому виду.</p> <p>4. На каких уровнях варьируются факторы при реализации планов полных факторных экспериментов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нижний и верхний;</li> <li>2) нижний и основной;</li> <li>3) нижний, основной и верхний.</li> </ol> <p>5. Каково обязательное условие для реализации планов дробных факторных экспериментов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) незначимость коэффициентов при факторах парного взаимодействия;</li> <li>2) значимость коэффициентов при факторах факторов парного взаимодействия;</li> <li>3) варьирование управляемых факторов на трех уровнях.</li> </ol> <p>6. Какие типы факторов выделяются в теории планирования эксперимента?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) управляемые, контролируемые, неуправляемые и неконтролируемые;</li> <li>2) управляемые, контролируемые;</li> <li>3) управляемые, контролируемые, малозначимые.</li> </ol> <p>7. Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) повысить точность модели;</li> <li>2) усложнить модель;</li> <li>3) использовать модель в инженерных целях.</li> </ol> <p>8. Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) повысить точность модели;</li> <li>2) усложнить модель;</li> <li>3) использовать модель в инженерных целях.</li> </ol> <p>9. Как можно повысить точность регрессионной модели?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уменьшить диапазон варьирования;</li> <li>2) увеличить диапазон варьирования;</li> <li>3) провести эксперимент в другой области факторного пространства.</li> </ol> <p>10. Если модель описывается полиномом первой степени, то каким образом будет выглядеть поверхность отклика?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в виде плоскости;</li> <li>2) в виде седлообразной поверхности;</li> <li>3) в виде поверхности имеющий ярко выраженный оптимум.</li> </ol>	
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое цель системы?</li> <li>1. Это субъективный образ</li> <li>2. Характеристики внешней среды</li> <li>3. Объект исследования</li> <li>2. Какая система называется большой (сложной)?</li> <li>1. Система, которую невозможно исследовать иначе, как по подсистемам.</li> <li>2. Системы, которые сознательно предоставляют недостоверную информацию</li> <li>3. Система, содержащая хотя бы один элемент дискретного действия</li> <li>3. Что такое управление системой?</li> <li>1. Обеспечение целенаправленного функционирования при изменяющихся внутренних или внешних условиях.</li> <li>2. Высока скорость передачи сигналов</li> <li>3. Связи имеют информационную основу</li> <li>4. Дайте определение модели</li> <li>1. Материальный или мысленно представляемый объект</li> <li>2. Морфологическое описание системы</li> <li>3. Движение мысли от сложного к простому</li> <li>5. Чем отличаются математические модели?</li> <li>1. Состоящая из совокупности связанных между собой математическими зависимостями</li> <li>2. Факторы, характеризующие свойства объекта или составляющих его элементов</li> <li>3. Модели характеризующиеся некоторыми масштабными изменениями, выбираемыми в соответствии с критериями подобия</li> <li>6. Чем отличаются аналоговые модели?</li> <li>1. Модели основаны на известных аналогиях</li> <li>2. Параметры реального объекта и отношения между ними представлены символами</li> <li>3. Функцией переменных управления и воздействий внешней среды.</li> <li>7. Что называется выходными характеристиками?</li> <li>1. Конечные результаты функционирования объекта</li> <li>2. Пределы, сужающие область осуществимых, приемлемых или допустимых решений</li> <li>3. Значения ряда факторов, определяющие начальное состояние объекта</li> <li>8. Уравнения связи это?</li> <li>1. Математическая формализация системы ограничений.</li> <li>2. Одна из выходных характеристик объекта.</li> <li>3. Математические описания</li> </ol>	<p>ИД-1<sub>УК-2</sub> Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p>
--	---	---

	<p>9. Статическая модель это?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математическая функция, в которую не включена переменная времени</li> <li>2. Любой прогноз она формирует в виде числа</li> <li>3. Задается в виде логических условий — разветвлений хода процесса</li> </ol> <p>10. Динамическая модель это?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение ее выхода <math>y(t)</math> может зависеть от входных переменных <math>x</math>, от времени протекания процесса <math>t</math></li> <li>2. Описывает связи между параметрами элементов одного уровня.</li> <li>3. Отображает оригинал лишь по некоторым параметрам</li> </ol>	
	<p>Тест, формирующий компетенцию ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты</p> <p><b>1.</b> Как называется процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методика,</li> <li>2) методология,</li> <li>3) планирование эксперимента,</li> </ol> <p><b>2.</b> Как называется чисто экспериментальная процедура, проводимая с целью выявления из априорного множества факторов тех, которые оказывают наибольшее влияние на выходной параметр объекта исследований?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) метод априорного ранжирования,</li> <li>2) отсеивающий последовательный эксперимент,</li> <li>3) метод случайного баланса,</li> <li>4) метод эволюционного планирования.</li> </ol> <p><b>3.</b> Что такое сверх насыщенных экспериментальных планов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) когда число опытов равно числу факторов,</li> <li>2) когда число опытов меньше числа факторов,</li> <li>3) когда число опытов больше числа факторов,</li> <li>4) число степеней свободы положительно.</li> </ol> <p><b>4.</b> Что такое разрешающая способность экспериментального плана?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,</li> <li>2) возможность выделять главные эффекты,</li> </ol>	<p>ИД-1<sub>УК-2</sub> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p>

	<p>3) возможность выделять смешанные взаимодействия.</p> <p><b>5.</b> Каково основное методическое требование при проведении классического однофакторного эксперимента?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) многократное повторение каждого эксперимента,</li> <li>2) фиксирование на определенном уровне всех факторов, кроме исследуемого,</li> <li>3) линейзация нелинейной зависимости.</li> </ol> <p><b>6.</b> В чем состоит назначение рандомизации перемешивания всех опытов по закону случайных чисел?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) получение независимой оценки выхода,</li> <li>2) перевод систематической в случайную,</li> <li>3) смешение дисперсии выхода.</li> </ol> <p>7. Что такое гиперповерхность отклика?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,</li> <li>2) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,</li> <li>3) геометрическое место точек при числе переменных больше двух.</li> </ol> <p>8. Что такое матрица планирования эксперимента?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,</li> <li>2) таблица, задающая общее число экспериментов,</li> <li>3) таблица, включающая условия проведения отдельных б экспериментов.</li> </ol> <p>9. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оптимизация выхода,</li> <li>2) регистрационная модель,</li> <li>3) нахождение максимума поверхности отклика,</li> </ol> <p>10. Что такое совместимость факторов при многофакторном эксперименте?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,</li> <li>2) наличие линейной корреляции между факторами,</li> <li>3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов.</li> </ol>	
	<p>1. Что такое интервал варьирования факторов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора,</li> <li>2) полу разность наибольшего и наименьшего</li> </ol>	<p>ИД-1ук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта</p>

<p>значения фактора,</p> <p>3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора.</p> <p>2. Что такое полный факторный эксперимент?</p> <p>1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов,</p> <p>2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов,</p> <p>3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов.</p> <p>3. Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полно факторный эксперимент при трех факторах?</p> <p>1) 12,</p> <p>2) 8,</p> <p>3) 9.</p> <p>4. Каким методом находятся коэффициенты регрессионной модели при многофакторном эксперименте?</p> <p>1) ковариационным анализом,</p> <p>2) дисперсионным анализом,</p> <p>3) наименьших квадратов.</p> <p>5. В чем состоит процедура приведения уравнения выхода второй степени при ПФЭ к каноническому виду?</p> <p>1) в перемещении и повороте координатных осей факторного пространства,</p> <p>2) в оценке значимости коэффициентов уравнения регрессии,</p> <p>3) в переходе от кодовых переменных к натуральным.</p> <p>6. Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели?</p> <p>1) Пирсона,</p> <p>2) Стьюдента,</p> <p>3) Фишера.</p> <p>7. Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента?</p> <p>1) наличие избыточной информации для построения линейной модели,</p> <p>2) не значимость Моделирование в агроинженерии коэффициентов при смешанных взаимодействиях,</p> <p>3) сокращение количества опытов,</p> <p>4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.</p> <p>8. Сколько серий параллельных опытов включает</p>	<p>(или осуществляет его внедрение).</p>
---	--

	<p>дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полреплики трех факторов?</p> <p>а) 4, б) 6, в) 8.</p> <p><b>9.</b> В плане ДФЭ <math>2^{k-p}</math> р—это:</p> <p>1) показатель дробности плана ПФЭ, 2) количество возможных генерирующих отношений, 3) число проведенных параллельных опытов.</p> <p>10. Сколько можно получить различных генерирующих соотношений для ДФЭ <math>2^{4-1}</math>?</p> <p>а) 4, б) 3, г) 1.</p>	
	<p>1. Основополагающей идеей метода ДФЭ является:</p> <p>1) формальное приравнивание суммы нескольких факторов фактору, не входящему в эту сумму, 2) формальное приравнивание произведения нескольких факторов одному из факторов, входящему в это произведение, 3) формальное приравнивание произведения нескольких факторов фактору, не входящему в это произведение.</p> <p>2. Какой критерий служит для оценки статистической однородности дисперсии выхода?</p> <p>1) критерий Колмогорова, 2) критерий охрена, 3) критерий Пирсона.</p> <p>3. Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{6-1}</math> меньше, чем в плане ПФЭ <math>2^6</math>:</p> <p>1) в два раза, 2) в четыре раза, 3) на восемь опытов.</p> <p>4. Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ?</p> <p>1) целевой функцией, 2) репликой, 3) генерирующее соотношение.</p> <p>5. При помощи какого критерия осуществляется значимость коэффициентов уравнения регрессии?</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.</p>



	<p>1) критерий Смирнова,  2) Бартлера,  3) Стьюдента.</p> <p>6. Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{6-1}</math> равно:  а) 8,  б) 16,  в) 32.</p> <p>7. Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{6-2}</math> меньше, чем в плане ПФЭ <math>2^6</math>:  1) в два раза,  2) в четыре раза,  3) на восемь опытов,</p> <p>8. Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{6-2}</math> равно:  а) 8,  б) 16,  в) 32</p> <p>9. Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{5-1}</math> равно:  а) 8,  б) 16,  г) 64.</p> <p><b>10.</b> Число опытов в плане ДФЭ <math>2^{5-2}</math> равно:  а) 8,  б) 16,  г) 64.</p>	
	<p>1. Что оценивается при помощи критерия Кохрена?  1) значимость коэффициентов уравнения регрессии,  2) статистическая однородность дисперсии выхода,  3) значимость фактора при проведении дисперсионного анализа.</p> <p>2. Что оценивается при помощи критерия Стьюдента?  1) значимость коэффициентов уравнения регрессии,  2) статистическая однородность дисперсии выхода,  3) адекватность регрессионной модели,  4) значимость фактора при проведении дисперсионного анализа.</p> <p>3. Что оценивается при помощи критерия Фишера?  1) значимость коэффициентов уравнения регрессии,  2) статистическая однородность дисперсии выхода,  3) адекватность регрессионной модели.</p> <p>4. Что такое гиперповерхность отклика?  4) геометрическая интерпретация выхода двухфакторного эксперимента,</p>	<p>ИД-1ук-2  Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>

<p>5) геометрическое место точек при числе переменных равных двум,</p> <p>6) геометрическое место точек при числе переменных больше двух.</p> <p>5. Для чего производится раскодировка уравнения регрессии?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для использования в инженерных расчетах;</li> <li>2. Для проверки модели на адекватность;</li> <li>3. для исключения статистически незначимых коэффициентов.</li> </ol> <p>6. С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) для исключения статистически незначимых коэффициентов;</li> <li>2) для добавления коэффициентов в уравнение;</li> <li>3) с целью приведения уравнения регрессии к каноническому виду.</li> </ol> <p>7. На каких уровнях варьируются факторы при реализации планов полных факторных экспериментов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нижний и верхний;</li> <li>2) нижний и основной;</li> <li>3) нижний, основной и верхний.</li> </ol> <p>8. Что такое матрица планирования эксперимента?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований,</li> <li>2) таблица, задающая общее число экспериментов,</li> <li>3) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.</li> </ol> <p>9. Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оптимизация выхода,</li> <li>2) регистрационная модель,</li> <li>3) нахождение максимума поверхности отклика,</li> </ol> <p>10. Что такое совместимость факторов при многофакторном эксперименте?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) функциональная зависимость факторов от величин других факторов,</li> <li>2) наличие линейной корреляции между факторами,</li> <li>3) осуществимость и безопасность при взаимодействии факторов.</li> </ol>	
--	--

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

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по контрольной работе	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоит цель и задачи проектирования сельскохозяйственных машин?</li> <li>2. Какие стадии проектирования применяются при создании новых машин и их содержание?</li> <li>3. Объект воздействия рабочих органов технических средств для производства сельскохозяйственных культур.</li> <li>4. Почва как объект механической обработки.</li> <li>5. Агротехнические требования к обрабатываемому слою почвы.</li> <li>6. Физико-механические и технологические свойства почвы.</li> <li>7. Технологические операции при возделывании с.х. культур.</li> <li>8. Классификация технических средств.</li> </ol>	ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления и принципы создания технических средств в АПК.</li> <li>2. Виды основной обработки почвы и агротехнические требования.</li> <li>3. Типы рабочих органов и орудий и их классификация.</li> <li>4. Какие рабочие органы почвообрабатывающих машин предназначены для основной обработки почвы?</li> <li>5. Для чего предназначены предплужник, нож, почвоуглубитель? Каким образом производится их расстановка?</li> <li>6. Назначение, общее устройство и технологический процесс работы культиватора КУБМ-14,7?</li> <li>7. Как классифицируются посевные и посадочные машины по их назначению и конструктивному исполнению</li> </ol>	ИД-1ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.

3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пути получения опытных данных</li> <li>2. Что называется, твердостью почвы? Как она определяется?</li> <li>3. Какими приборами записывается твердость почвы, как обрабатываются полученные данные?</li> <li>4. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь?</li> <li>5. Как определяется удельное сопротивление почвы?</li> <li>6. Какие технологии возделывания сельскохозяйственных культур существует и в чем они различаются?</li> <li>7. Системы уравнений для описания моделей «черного ящика»</li> </ol>	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Универсальная технология обработки почвы и посева. Типы рабочих органов для выполнения технологии</li> <li>2. Методика проектирования рабочих органов технических средств для основной обработки почвы</li> <li>3. Характеристика лемешно-отвальных поверхностей.</li> <li>4. Построение рабочих поверхностей отвалов.</li> <li>5. Процесс обработки почвы с оборотом пласта.</li> <li>6. Соотношение размеров поперечного сечения пласта при работе плуга.</li> <li>7. Какие исходными данными необходимо располагать для проектирования поверхности отвала?</li> <li>8. Из каких условий определяют максимальный угол между лезвием лемеха и стеной борозды?</li> </ol>	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить расстояние между дисками на оси у дисковых борон и луцильников?</li> <li>2. Как определяется зона деформации почвы в направлении, перпендикулярном движению рыхлительной лапой культиватора?</li> <li>3. Как определяется зона деформации почвы впереди рыхлительной лапы культиватора?</li> <li>4. Как определяют расстояние между корпусами на раме плуга?</li> <li>5. Каким образом выбирается угол раствора, угол крошения и ширина захвата полольной лапы?</li> <li>6. Какими параметрами характеризуются рыхлительные лапы?</li> <li>7. Каковы требования при расстановке рыхлительных лап на раме культиватора?</li> </ol>	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие существуют конструктивные схемы орудий для почвообрабатывающих посевных машин?</li> <li>2. Как определяется металлоемкость орудий?</li> <li>3. Как влияет металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?</li> <li>4. Как определяется производительность почвообрабатывающих посевных агрегатов с учетом их тягового сопротивления?</li> <li>5. Из каких элементов состоит технологический процесс работы почвообрабатывающих машин?</li> <li>6. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе</li> </ol>	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

	<p>работы?</p> <p>7. Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?</p> <p>8. Как определить усилия на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?</p>	
--	---	--

По результатам выполнения контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся до начала выполнения работы. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи работы.

Шкала	Критерии оценивания
Зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа подготовлена и оформлена в соответствии с требованиями;</li> <li>- работа выполнена в соответствии с планом;</li> <li>- содержание темы раскрыто в полном объеме;</li> <li>- работа выполнена с привлечения необходимых источников и научной литературы.</li> </ul>
Не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание темы не раскрыто в полном объеме;</li> <li>- работа выполнена не в соответствии с планом;</li> <li>- работа выполнена не самостоятельно;</li> <li>- работа выполнена без привлечения необходимых источников и научной литературы (например, на базе одного источника);</li> <li>- работа написана неразборчиво, оформлена небрежно, наспех.</li> </ul>

При выполнении контрольной работы обучающийся должен письменно дать ответы на вопросы. Номера вопросов контрольной работы выбираются по предпоследней и последней цифре номера зачетной книжки. В таблице в вертикальной графе берется предпоследняя цифра, в горизонтальной – последняя.

Контрольная работа, подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями, представляется на соответствующую кафедру не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Непредставление обучающимся контрольной работы является основанием для не допуска его к экзамену по дисциплине.

В случае несвоевременного представления контрольной работы - не в установленный срок, но до начала сессии, - вопрос о допуске обучающегося к экзамену по дисциплине решается преподавателем.

Преподаватель проверяет контрольную работу, результат проверки доводится до обучающегося до начала экзамена.

Обучающийся допускается к экзамену только при условии получения положительной оценки за контрольную работу.

Работа может быть возвращена обучающемуся для переработки или доработки в соответствии с замечаниями преподавателя, проверявшего работу. В случае возврата контрольной работы обучающемуся для доработки или переработки, обучающийся обязан устранить замечания, высказанные преподавателем, до даты проведения экзамена. Если до начала экзамена доработанный вариант работы не представлен, вопрос о допуске обучающегося к экзамену решается преподавателем. В случае решения о допуске обучающегося к сдаче экзамена, обучающийся обязан представить работу после проведения

экзамена, в срок, согласованный с преподавателем, и пройти в течение текущей сессии защиту данной контрольной работы.

По результатам проверки контрольной работы обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Учебно-методическая разработка для выполнения контрольной работы имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Моделирование в агроинженерии" [Электронный ресурс]: [для направлений подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Программа подготовки - Технология и средства механизации сельского хозяйства. Уровень высшего образования - магистратура (академическая). Форма обучения - очная, заочная] / сост. Хлызов Н. Т.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 43 с.: ил., табл. — 0,8 МВ. — Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/trakt/137.pdf>.

### **Перечень контрольных вопросов Контрольная работа №1**

При выполнении контрольной работы обучающийся должен письменно дать 4 ответа на вопросы. Номера вопросов контрольной работы выбираются по предпоследней и последней цифре номера зачетной книжки. В таблице в вертикальной графе берется предпоследняя цифра, в горизонтальной – последняя

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1, 2, 3	1, 31, 61, 72,	2, 32, 62, 73.	3, 33, 63, 74,	4, 34, 64, 75,	5, 35, 65, 76,	6, 36, 66, 77,	7, 37, 67, 78,	8, 38, 68, 79,	9, 39, 69, 80,	10, 40, 70, 81,
4, 5, 6	12, 22, 42, 70.	13, 23, 43, 71.	14, 24, 44, 72.	15, 25, 45, 73.	16, 26, 46, 74.	17, 27, 47, 75.	18, 28, 48, 76.	19, 29, 49, 77.	20, 30, 50, 78.	21, 31, 51, 85.
7, 8, 9, 0	21, 41, 63, 81.	22, 52, 42, 82,	23, 53, 43, 83,	24, 54, 44, 84,	25, 55, 45, 85,	26, 56, 46, 6,	27, 57, 47, 7,	28, 58, 48, 8,	29, 59, 49, 9,	30, 60, 50, 10,

1. В чем состоит цель и задачи проектирования сельскохозяйственных машин?
2. Какие стадии проектирования применяются при создании новых машин и их содержании?
3. Объект воздействия рабочих органов технических средств для производства сельскохозяйственных культур.
4. Почва как объект механической обработки.
5. Агротехнические требования к обрабатываемому слою почвы.
6. Физико-механические и технологические свойства почвы.
7. Технологические операции при возделывании с.х. культур.
8. Классификация технических средств.

9. Основные направления и принципы создания технических средств в АПК.
10. Как классифицируются технические средства по их назначению и конструктивному использованию?
11. Как классифицируются почвообрабатывающие машины по их назначению и конструктивному назначению?
12. Виды основной обработки почвы и агротехнические требования.
13. Типы рабочих органов и орудий и их классификация.
14. Какие рабочие органы почвообрабатывающих машин предназначены для основной обработки почвы?
15. Для чего предназначены предплужник, нож, почвоуглубитель? Каким образом производится их расстановка?
16. Назначение, общее устройство и технологический процесс работы культиватора КУБМ-14,7?
17. Как классифицируются посевные и посадочные машины по их назначению и конструктивному исполнению?
18. Как классифицируются машины для внесения удобрений и ядохимикатов по их назначению и конструктивному исполнению?
19. Как определить влажность почвы и как она влияет на энергоемкость процесса вспашки?
20. Что называется, твердостью почвы? Как она определяется?
21. Какими приборами записывается твердость почвы, как обрабатываются полученные данные?
22. Какими способами можно определить коэффициент трения почвы о сталь?
23. Как определить значение коэффициента трения методом Н.Е. Желиговского?
24. Как определяется удельное сопротивление почвы?
25. Какие технологии возделывания сельскохозяйственных культур существуют и в чем они различаются?
26. Ветровая, водная и механическая эрозии почв и их влияние на выбор технологии.
27. Универсальная технология обработки почвы и посева. Типы рабочих органов для выполнения технологии
28. Методика проектирования рабочих органов технических средств для основной обработки почвы
29. Характеристика лемешно-отвальных поверхностей.
30. Построение рабочих поверхностей отвалов.
31. Процесс обработки почвы с оборотом пласта.
32. Соотношение размеров поперечного сечения пласта при работе плуга.
33. Какие исходными данными необходимо располагать для проектирования поверхности отвала?
34. Из каких условий определяют максимальный угол между лезвием лемеха и стеной борозды?
35. Как определить расстояние между дисками на оси у дисковых борон и лушпильников?
36. Как определяется зона деформации почвы в направлении, перпендикулярном движению рыхлительной лапой культиватора?
37. Как определяется зона деформации почвы впереди рыхлительной лапы культиватора?
38. Как определяют расстояние между корпусами на раме плуга?
39. Каким образом выбирается угол раствора, угол крошения и ширина захвата полочной лапы?
40. Какими параметрами характеризуются рыхлительные лапы?
41. Каковы требования при расстановке рыхлительных лап на раме культиватора?

42. В чем состоит технологический процесс работы катушечного высевающего аппарата?
43. Из каких условий выбирается и как определяется кинематический режим работы фрезы?
44. Как определяются затраты мощности на работу фрезы?
45. Методика определения сил, действующих на рабочие органы.
46. Как определить составляющие сил, действующих на корпус плуга вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
47. Как определяется тяговое сопротивление плуга по рациональной формуле академика В.П. Горячкина? Привести вывод и анализ формулы.
48. Как определить составляющие сил, действующих на чизельный рабочий орган вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
49. Как определить составляющие сил, действующих на стойку СибИМЭ вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
50. Как определить составляющие сил, действующих на лапы плоскорезов и глубокорыхлителей вдоль координатных осей  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и как устанавливаются соотношения между ними?
51. Какие существуют конструктивные схемы орудий для обработки почвы?
52. Какие существуют конструктивные схемы орудий для почвообрабатывающих посевных машин?
53. Как определяется металлоемкость орудий?
54. Как влияет металлоемкость орудий на тяговое сопротивление?
55. Как определяется производительность почвообрабатывающих посевных агрегатов с учетом их тягового сопротивления?
56. Из каких элементов состоит технологический процесс работы почвообрабатывающих машин?
57. Какие силы действуют на навесной плуг в процессе работы?
58. Какими способами можно определить реакцию почвы на опорном колесе навесного плуга в процессе работы?
59. Как определить усилия на штоке силового цилиндра, необходимое для подъема навесной машины, когда МЦВ расположен в поле чертежа?
60. Как определить скорость штока силового цилиндра и любой точки плуга при подъеме?
61. Как определяется усилие на штоке силового цилиндра по методу Жуковского?
62. Как определить наибольшую допустимую массу навесной машины для агрегата с колесным трактором?
63. Как определить усилие в верхней и нижней тягах механизма навески, возникающие в процессе работы навесных машин?
64. Конструкция орудий с дисковыми рабочими органами, их классификация.
65. Обоснования расстановки дисков на раме орудия.
66. Силы, действующие на дисковые орудия.
67. Тяговое сопротивление дисковых орудий.
68. Проектирование рабочих органов машин для поверхностной обработки почвы
69. Высевающие аппараты для пропашных культур.
70. Пневматические высевающие аппараты.
71. Принципы настройки высевающих аппаратов, сеялок и сажалок на заданную норму высева или шаг посадки.
72. Процессы образования и закрытия борозды.
73. Типы сошников. Особенности конструкций сошников. Силы, действующие на сошник.



74. Параметры расстановки сошников.
75. Типы семяпроводов, их конструкции.
76. Классификация и функциональные схемы комбинированных посевных агрегатов с пневматическим высевом семян.
77. Посадочные машины. Рабочие органы и аппараты посадочных машин.
78. Тенденции совершенствования посевных и посадочных машин.
79. Проектирование рабочих органов машин для посева и посадки.
80. Технологические свойства клубней, корнеплодов, почвенных комков.
81. Расположение корнеклубнеплодов в пласте почвы и сила их связи с ним.
82. Агротехнические требования к машинам для уборки корнеклубнеплодов.
83. Классификация и типы машин и их рабочих органов для уборки корнеклубнеплодов.
84. Рабочие органы клубнеуборочных машин Лемеха и подкапывающие устройства, элеваторы, комкодавители.
85. Типы, принцип действия и расчет основных параметров рабочих органов машин для уборки картофеля.

## **Контрольная работа №2**

Контрольная работа выполняется на основе курсовой работы по дисциплине: «Теоретические основы и разработка рабочих и технологических процессов сельскохозяйственных машин», выполняемой обучающимися в 1 семестре.

Для выполнения контрольной работы обучающийся должен, на основе полученных параметров орудия для основной обработки почвы, разработать конструкцию рабочих органов по исходным данным, изготовить их 3D модели, рассчитать нагрузки. Разработать 3D модель конструкции рамы орудия, разместить на ней рабочие органы и рассчитать орудие. Выполнить графический материал на формате А1.

### Графическая часть

1. Сборочный чертеж орудия, сборочный чертеж рамы орудия.
2. Сборочный чертеж рабочего органа и чертежи деталей

Сборочные чертежи и чертежи деталей выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Общий объем записки контрольной работы 10-12 стр. В пояснительную записку прикладываются результаты расчетов и спецификации сборочных чертежей

## **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»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. 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 зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма(ы) 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 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 деканом факультета.

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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфика моделирование сельскохозяйственных машин.</li> <li>2. Основные термины и понятия: моделирование, машина, изделие, комплекс.</li> <li>3. Основные термины и понятия: сельскохозяйственный агрегат, конструирование, критерии моделирование.</li> <li>4. Содержание и стадии моделирование: проектная процедура.</li> <li>5. Содержание и стадии моделирование: проектная операция.</li> <li>6. Содержание и стадии моделирование: проектное решение.</li> <li>7. Алгоритм моделирование.</li> <li>8. Маршрут моделирование.</li> <li>9. Внешнее моделирование.</li> <li>10. Представить схему процесса внешнего моделирования.</li> </ol>	ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основное назначение технического задания.</li> <li>2. Что позволяет техническое задание исполнителю?</li> <li>3. Что позволяет техническое задание заказчику?</li> <li>4. Что позволяет техническое задание обеим сторонам?</li> <li>5. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.</li> <li>6. Какие параметры должно содержать техническое задание на моделирование орудия для обработки почвы?</li> </ol>	ИД-1ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие требования применяются к содержанию разделов «Введение» и «Назначение и область применения разрабатываемого изделия»?</li> <li>2. Какие требования применяются к содержанию раздела «Техническая характеристика»?</li> <li>3. Какие требования применяются к содержанию раздела «Описание и обоснование выбранной конструкции»?</li> <li>4. Какие требования применяются к содержанию раздела «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции»?</li> <li>5. Какие требования применяются к содержанию раздела «Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия»?</li> <li>6. Какие требования применяются к содержанию</li> </ol>	ИД-1ук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.

	<p>раздела «Ожидаемые технико-экономические показатели»?</p> <p>7. Какие требования применяются к содержанию раздела «Уровень стандартизации и унификации»?</p>	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое предложение.</li> <li>2. Эскизный проект.</li> <li>3. Технический проект.</li> <li>4. Рабочий проект</li> <li>5. Исходная документация.</li> <li>6. Проектная документация.</li> <li>7. Рабочая документация.</li> <li>8. Информационная документация.</li> <li>9. Технологичность, стандартизация.</li> <li>10. Стандартизация, унификация.</li> </ol>	ИД-1 <sub>ук-2</sub> Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представьте схему и назовите стадии и этапы моделирование.</li> <li>2. Назвать цели системного моделирования.</li> <li>3. Назовите процессы моделирование детали.</li> <li>4. Представьте схему и назовите взаимосвязи исходных данных для моделирования детали.</li> </ol>	ИД-1 <sub>ук-2</sub> Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как оценивается технический уровень сельскохозяйственной техники?</li> <li>2. Классификация научно-технических прогнозов.</li> <li>3. Методы научно-технического прогнозирования: метод экспертных оценок.</li> <li>4. Методы научно-технического прогнозирования: экстраполяция прогнозов.</li> <li>5. Методы научно-технического прогнозирования: моделирование.</li> <li>6. Научно-техническое прогнозирование. Рабочая гипотеза моделирования.</li> <li>7. Обоснование внешних характеристик машин: обоснование ширины захвата агрегата.</li> </ol>	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала,

принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"><li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li><li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li><li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li><li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех теоретических вопросов.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на

подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится 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.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	
1	<ol style="list-style-type: none"><li>Какие основные принципы и требования предъявляются к сельскохозяйственным машинам при их разработке создании и совершенствовании?</li><li>Что такое цель, структура, система, подсистема, системность?</li><li>Укажите возможные способы описания системы и сравните их.</li><li>Какая система называется большой (сложной)?</li></ol>	ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную,

	<p>5. Чем определяется то, что система является большой?</p> <p>6. Что такое управление системой и управление в системе?</p> <p>7. В чем отличия и сходства развивающихся, саморазвивающихся систем?</p> <p>8. Что включает в себя процесс моделирования? Какие модели используются при рассмотрении механизированных процессов в растениеводстве?</p> <p>9. Какие обязательные элементы включает в себя процесс моделирования?</p> <p>10. Приведите основные принципы моделирования и поясните их?</p>	<p>практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>
2	<p>1. Приведите основные виды моделей, используемых в моделировании?</p> <p>2. Раскройте основные этапы построения математической модели?</p> <p>3. Что такое типовые входные воздействия и какие виды Вы знаете? Для чего они нужны?</p> <p>4. Каким образом полученные модели могут быть реализованы?</p> <p>5. Возможные области применения методов линейного программирования при решении инженерных задач в растениеводстве.</p> <p>6. Методика оптимизации численного состава технологического комплекса при проведении полевых работ в растениеводстве методами линейного программирования.</p> <p>7. Критерии составления целевой функции при решении задач методами линейного программирования.</p> <p>8. Требования к ограничениям при решении инженерных задач методами линейного программирования.</p> <p>9. Область применения теории планирования инженерного эксперимента.</p> <p>10. Методика обработки инженерного эксперимента в соответствии с теорией планирования эксперимента.</p>	<p>ИД-1ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.</p>
3	<p>1. Пояснить область применения ортогональных центральных композиционных планов Бокса-Уилсона.</p> <p>2. Методика расчета коэффициентов уравнения регрессии при полном факторном эксперименте.</p> <p>3. Изложить методику оценки значимости коэффициентов уравнения регрессии по t-критерию Стьюдента.</p> <p>4. Проверка воспроизводимости опытов по критерию Кохрена.</p> <p>5. Применение методов: метода Монте-Карло и сетевого графика при определении оптимального количества машин.</p> <p>6. Методы научно-технического прогнозирования: метод экспертных оценок.</p> <p>7. Методы научно-технического прогнозирования: экстраполяция прогнозов.</p> <p>8. Методы научно-технического прогнозирования: моделирование.</p> <p>9. Обоснование внешних характеристик машин: обоснование ширины захвата агрегата.</p>	<p>ИД-1ук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p>



	10. Последовательность решения задач подсистем.	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решение задачи оптимизации технических средств при системном подходе.</li> <li>2. Методика определения оптимального варианта технических средств</li> <li>3. Методы оценки эффективности функционирования технических средств.</li> <li>4. Математические модели рабочих процессов технических средств.</li> <li>5. Использование аналогий при разработке математических моделей технических средств.</li> <li>6. Понятие подобия. Критерии подобия.</li> <li>7. Оптимизация рабочих процессов технических средств.</li> <li>8. Уравнения математических моделей машин и оборудования для возделывания сельскохозяйственных культур.</li> <li>9. Формирование расчетной модели технического объекта в растениеводстве.</li> <li>10. Моделирование рабочих процессов машин и оборудования для возделывания сельскохозяйственных культур.</li> </ol>	ИД-1ук-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика исследования и моделирование орудий для основной обработки почвы.</li> <li>2. Методика исследования и моделирование орудий для сплошной обработки почвы.</li> <li>3. Методика исследования и моделирование орудий для междурядной обработки почвы.</li> <li>4. Методика исследования и моделирование орудий для дополнительной обработки почвы.</li> <li>5. Методика исследования и моделирование орудий для посева с.х. культур.</li> <li>6. Методика исследования и моделирование орудий для посадки с.х. культур.</li> <li>7. Методика исследования и моделирование машин для уборки с.х. культур.</li> <li>8. Типы и особенности экспериментов в агроинженерии.</li> <li>9. Перечислите и назовите практическое применение основных статистических характеристик.</li> <li>10. Методика построения графиков линий равного уровня.</li> </ol>	ИД-1ук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью производится раскодировка уравнения регрессии.</li> <li>2. С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов в уравнении регрессии.</li> <li>3. Каким образом выполняется расчётно-графическая работа с применением численных методов</li> </ol>	ИД-1опк-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации

<p>4. Решение задач линейного программирования графическим методом.</p> <p>5. Перечислите основные этапы жизненного цикла моделирования.</p> <p>6. Каким образом задачу на максимум целевой функции превратить на ее минимум?</p> <p>7. Можно ли совместить в одной модели аналитические и имитационные подходы в моделировании?</p> <p>8. Каким образом можно повысить точность регрессионной модели?</p> <p>9. Что включает в себя графическая интерпретация результатов эксперимента, проведенного в соответствии с теорией планирования?</p> <p>10. Каким критерием оценивается воспроизводимость опытов?</p>	<p>сельскохозяйственного производства.</p>
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа, обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<p>Оценка 5 (отлично)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
<p>Оценка 4 (хорошо)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
<p>Оценка 3 (удовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li><li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li></ul>
-----------------------------------	---

#### 4.2.3. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

