

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 07:29:01

Уникальный программный идентификатор: efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810739435

Высшее образование

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

С.Д. Шепелев

«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 искусственного интеллекта в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2022

Рабочая программа дисциплины «Моделирование в агроинженерии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – 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 – доктор технических наук, профессор Старцев А.В.

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

«07» апреля 2022 г. (протокол № 7).

Заведующий кафедрой, «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии «27» апреля 2022 г. (протокол № 5)

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

С.Д. Шепелев

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.....	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....	7
4.1.	Содержание дисциплины .....	7
4.2.	Содержание лекций.....	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	8
4.4.	Содержание практических занятий .....	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
	Приложение . Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	14
	Лист регистрации изменений .....	34

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины.** Магистр по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательской; технологической.

**Цель дисциплины** – сформировать у магистров систему профессиональных знаний по моделированию в агроинженерии, необходимых для последующей практической деятельности, направленных на эффективное решение практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### Задачи дисциплины:

- изучить достижения науки и техники, овладеть основными понятиями моделирования при разработке, проектировании и испытаниях машин;
- сформировать основы разработки моделей, ознакомиться с научной аппаратурой и методами моделирования, приобрести навыки применения методологии моделирования при проведении экспериментов;
- научиться выделять главное содержание в профессиональных задачах будущей деятельности;
- овладеть методами решения профессиональных задач при помощи моделирования.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

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

ОПК-12 – Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсального искусственного интеллекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	знания	Обучающийся должен знать: основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-Н.1)
ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в це-	знания	Обучающийся должен знать: основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения (Б1.О.02-3.2)

лом и план контроля его выполнения	умения	Обучающийся должен уметь: <b>формировать</b> план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения (Б1.О.02-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения (Б1.О.02-Н.2)
ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать: основные методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками использования знаний методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-Н.3)
ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-З.4)
	умения	Обучающийся должен уметь: <b>применять</b> логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-У.4)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками <b>применения</b> логических методов и приемов научного исследования, методологических принципов современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-Н.4)
ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	знания	Обучающийся должен знать: основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта (Б1.О.02-З.5)
	умения	Обучающийся должен уметь: <b>осуществлять</b> методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта (Б1.О.02-У.5)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и

		применения библиотек искусственного интеллекта (Б1.О.02-Н.5)
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Моделирование в агроинженерии» относится к базовой части программы основной профессиональной образовательной программы магистратуры, по направлению 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – Технологии искусственного интеллекта в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕД), 216 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах.

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

Вид учебной работы	Количество часов		
	2 семестр	3 семестр	Всего
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>112</b>
<i>Лекции (Л)</i>	28	28	56
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	28	28	56
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-	-	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>16</b>	<b>61</b>	<b>77</b>
<b>Контроль</b>	<b>X</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

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

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общие принципы построения математических моделей</b>							
1.1.	Системы и модели	12	4	-	4	4	X
1.2.	Динамические системы	20	8	-	8	4	X
1.3.	Представление и обработка данных в системах и моделях	20	8	-	8	4	X
1.4.	Принципы построения математических моделей	20	8	-	8	4	X
<b>Раздел 2. Имитационные модели в агроинженерии</b>							
2.1.	Основы имитационного моделирования	29	4	-	4	15	6
2.2	Аналитическое моделирование процессов сельскохозяйственного производства	38	8	-	8	15	7
2.3.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства	38	8	-	8	15	7

2.4.	Имитационные модели в агроинженерии	39	8		8	16	7
	<b>Контроль</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>27</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>77</b>	<b>27</b>

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

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### 1. Системы и модели

Определение и понятие системы и ее элементов. Классификация систем. Общие свойства систем. Принципы системного подхода при анализе систем. Понятие модели и моделирования.

###### 2. Динамические системы

Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования. Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем. Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем. Основы системной динамики.

###### 3. Представление и обработка данных в системах и моделях

Получение экспериментальных данных. Обработка результатов измерений случайной величины. Аппроксимация экспериментальных данных. Аппроксимация данных регрессионными зависимостями. Аппроксимация данных.

###### 4. Принципы построения математических моделей

Принципы выбора структуры модели. Процедура построения математической модели и ее исследования. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели. Численное представление модели. Проверка и оценивание моделей. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели. Принципы оценки адекватности и точности модели. Планирование модельного эксперимента.

###### 5. Основы имитационного моделирования

Имитационное моделирование и его этапы. Понятие моделирующего алгоритма процесса. Статистическая модель массового обслуживания. Элементы имитационной модели. Средства описания поведения объектов. Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло.

###### 6. Аналитическое моделирование процессов сельскохозяйственного производства

Аналитическое представление движения объектов друг другу. Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Задачи линейного программирования. Транспортная задача.

###### 7. Имитационные модели сельскохозяйственного производства

Имитационные способы моделирования. Системно-динамическая модель водоснабжения объектов. Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов. Моделирование процесса кормления животных.

##### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
Раздел 1. Общие принципы построения математических моделей			
1.1.	<i>Системы и модели</i> Определение и понятие системы и ее элементов. Классификация систем. Общие свойства систем. Принципы системного подхода при анализе систем. Понятие модели и моделирования.	4	+
1.2.	<i>Динамические системы</i> Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования.	8	+

	Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем. Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем. Основы системной динамики.		
1.3.	<i>Представление и обработка данных в системах и моделях</i> Получение экспериментальных данных. Обработка результатов измерений случайной величины. Аппроксимация экспериментальных данных. Аппроксимация данных регрессионными зависимостями. Аппроксимация данных.	8	+
1.4.	<i>Принципы построения математических моделей</i> Принципы выбора структуры модели. Процедура построения математической модели и ее исследования. Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели. Численное представление модели. Проверка и оценивание моделей. Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели. Принципы оценки адекватности и точности модели. Планирование модельного эксперимента.	8	+
<b>Раздел 2. Имитационные модели в агроинженерии</b>			
2.1.	<i>Основы имитационного моделирования</i> Имитационное моделирование и его этапы. Понятие моделирующего алгоритма процесса. Статистическая модель массового обслуживания. Элементы имитационной модели. Средства описания поведения объектов. Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло.	4	+
2.2.	<i>Аналитическое моделирование процессов сельскохозяйственного производства</i> Аналитическое представление движения объектов друг другу. Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Задачи линейного программирования. Транспортная задача.	8	+
2.3.	<i>Имитационные модели сельскохозяйственного производства</i> Имитационные способы моделирования. Системно-динамическая модель водоснабжения объектов. Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов. Моделирование процесса кормления животных.	8	+
2.4.	<i>Имитационные модели в агроинженерии</i> Математическое моделирование в сельхозмашиностроении. Рациональная формула В.П. Горячкина. Модели линейного программирования в агроинженерии. Моделирование транспортных процессов.	8	+
	<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.



#### 4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
Раздел 1. Общие принципы построения математических моделей			
1.1.	Регрессионные модели	4	+
1.2.	Модели линейного программирования	8	+
1.3.	Транспортная задача	8	+
1.4.	Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло	8	+
Раздел 2. Имитационные модели в агроинженерии			
2.1.	Среда динамического моделирования Matlab	4	+
2.2.	Среда программирования Simulink	8	+
2.3.	Среда имитационного моделирования AnyLogic	8	+
2.4.	Моделирование в агроинженерии методами планирования эксперимента	8	+
	<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>20%</b>

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Раздел 1. Общие принципы построения математических моделей	
Подготовка к практическим занятиям	4
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов по моделированию в агроинженерии	4
Подготовка к зачету	8
Раздел 2. Имитационные модели в агроинженерии	
Подготовка к практическим занятиям	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов по моделированию в агроинженерии	20
Подготовка к экзамену	21
<b>Итого</b>	<b>77</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
Раздел 1. Общие принципы построения математических моделей		
1.1.	Системы и модели	4
1.2.	Динамические системы	4
1.3.	Представление и обработка данных в системах и моделях	4
1.4.	Принципы построения математических моделей	4
Раздел 2. Имитационные модели в агроинженерии		

2.1.	Основы имитационного моделирования	15
2.2.	Аналитическое моделирование процессов сельскохозяйственного производства	15
2.3.	Имитационные модели сельскохозяйственного производства	15
2.4.	Имитационные модели в агроинженерии	16
	<b>Итого</b>	<b>77</b>

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

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

1. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211415>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беззубцева, М. М. Моделирование электромеханических и электротехнологических процессов сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162632>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии : методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194>.

4. Храмешин, А. В. Моделирование в агроинженерии : учебное пособие / А. В. Храмешин. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178015>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **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. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211415>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Александров, В. А. Моделирование технологических процессов лесных машин : учебник / В. А. Александров, А. В. Александров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-2048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212282>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Крутько, А. А. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие / А. А. Крутько. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 141 с. — ISBN 978-5-8149-2882-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149119>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная:**

4. Беззубцева, М. М. Моделирование электромеханических и электротехнологических процессов сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162632>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии: методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Храмешин, А. В. Моделирование в агроинженерии : учебное пособие / А. В. Храмешин. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178015>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Периодические издания:**

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Техника и оборудование для села», «Тракторы и сельхозмашины».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://www.royprag.pdf>;
2. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
4. Личный кабинет в ЭИОС ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ <https://edu.sursau.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://www.window.edu.ru>;
6. Учебный сайт <http://teacphro.ru>.

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

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

1. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211415>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беззубцева, М. М. Моделирование электромеханических и электротехнологических процессов сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162632>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии: методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Храмешин, А. В. Моделирование в агроинженерии : учебное пособие / А. В. Храмешин. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178015>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 (договор № 1146Ч от 09.12.2016; договор № 1143Ч от 24.10.2016; договор № 1142Ч от 01.11.2016; договор № 1141Ч от 10.10.16 г; договор № 1140Ч от 03.10.2016; договор № 1145Ч от 06.12.2016; договор № 1144Ч от 14.11.2016)

2. Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc (лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.)

3. APM WinMachine 15 (№ ПТМ-18/01-ВУЗ)

4. Учебный комплект КОМПАС 3D v16 (№ ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015)

5. AutoCAD 2014 (Серийный номер № 560-34750955 от 25.02.2016)

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

### **Учебные помещения и помещения для самостоятельной работы**

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

2. Лаборатория почвообрабатывающих, посевных машин. 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, лабораторный корпус, сектор «Б».

### **Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы**

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

2. 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.; картофелесажающая машина Л-201 (стенд) – 1 шт.; весы электронные МТ – 1 шт.; экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.

3. Учебно-наглядные пособия: Картофелесортировальный пункт КСП-15Б, Дисковый гидрофицированный луцильник ЛТД-10.

4. 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 МИС-026 – 1 шт.; источник питания ИБП – 1 шт.; станок сверлильный – 1 шт.; фреза электрическая ПС-0,81 – 1 шт.; ваттметр – 1 шт.; измерительный комплекс МИС-026 – 1 шт.

5. Учебно-наглядные пособия: Культиватор КЛДН-4, Роторный плуг ПВН-3-35.

6. Ауд. 303: Системный блок –31 штука, монитор –31 штука.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	18
3	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	22
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	23
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	23
4.1.1	Опрос на практическом занятии	24
4.1.2	Оценивание отчета по лабораторной работе	25
4.1.3	Тестирование	25
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
4.2.1	Зачет	28
4.2.2	Экзамен	30
4.2.3	Курсовой проект/курсовая работа	33

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

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

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

ОПК-12 – Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсального искусственного интеллекта.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся должен знать: основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата (Б1.О.02-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1.Экзамен
ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся должен знать: основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения (Б1.О.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: <b>формировать</b> план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения (Б1.О.02-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения (Б1.О.02-Н.2)		
ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий	Обучающийся должен знать: основные методы решения задач при разработке новых	Обучающийся должен уметь: использовать знания методов решения задач при разработке	Обучающийся должен владеть: навыками использования знаний методов решения задач		



в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-3.3)	новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-У.3)	при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02-Н.3)		
ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-3.4)	Обучающийся должен уметь: применять логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками применения логических методов и приемов научного исследования, методологических принципов современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности (Б1.О.02-Н.4)		
ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся должен знать: основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного	Обучающийся должен уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта (Б1.О.02-У.5)	Обучающийся должен владеть: навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта		

	интеллекта (Б1.О.02-3.5)		(Б1.О.02-Н.5)		
--	-----------------------------	--	---------------	--	--

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

ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата

ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения

ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства

ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности

ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта

Показатели оценивания (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 основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо знает основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные методы абстрагирования, позволяющие видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
(Б1.О.02-У.1)	Обучающийся не умеет разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо умеет разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с незначительными ошибками умеет разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся в полной мере умеет разрабатывать образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата

(Б1.О.02-Н.1)	Обучающийся не владеет навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо владеет навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с незначительными ошибками владеет навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся в полной мере владеет навыками разработки образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
(Б1.О.02-3.2)	Обучающийся не знает основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся слабо знает основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные методы формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения
(Б1.О.02-У.2)	Обучающийся не умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся слабо умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся с незначительными ошибками умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся в полной мере умеет формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
(Б1.О.02-Н.2)	Обучающийся не владеет навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся слабо владеет навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся с незначительными ошибками владеет навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения	Обучающийся в полной мере владеет навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения
(Б1.О.02-3.3)	Обучающийся не знает основные методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного	Обучающийся слабо знает основные методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные методы решения задач при разработке новых технологий в технической и техно-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные методы решения задач при разработке новых технологий в технической и техно-

	ного производства	производства	логической модернизации сельскохозяйственного производства	низации сельскохозяйственного производства
(Б1.О.02-У.3)	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 с незначительными ошибками умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся в полной мере умеет использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
(Б1.О.02-Н.3)	Обучающийся не владеет навыками использования знаний методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо владеет навыками использования знаний методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками владеет навыками использования знаний методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся в полной мере владеет навыками использования знаний методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
(Б1.О.02-З.4)	Обучающийся не знает основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных про-	Обучающийся слабо знает основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения науч-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в



(Б1.О.02-3.5)	Обучающийся не знает основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся слабо знает основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные методы осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта
(Б1.О.02-У.5)	Обучающийся не умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся слабо умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся с незначительными ошибками умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся в полной мере умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
(Б1.О.02-Н.5)	Обучающийся не владеет навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся слабо владеет навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся с незначительными ошибками владеет навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта	Обучающийся в полной мере владеет навыками осуществления методологического обоснования научного исследования, создания и применения библиотек искусственного интеллекта

### **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 и (или) содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211415>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Беззубцева, М. М. Моделирование электромеханических и электротехнологических процессов сельскохозяйственного потребителя : учебное пособие / М. М. Беззубцева, В. С. Волков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162632>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мальцева, О. Г. Методика применения трёхмерного моделирования в современной агроинженерии: методические указания / О. Г. Мальцева. — Самара : СамГАУ, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222194>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Храмешин, А. В. Моделирование в агроинженерии : учебное пособие / А. В. Храмешин. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178015>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **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 подготовки**

###### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	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.	На этапе формирования образа желаемого результата цель изменений должна быть четкой и понятной, это имеет огромное значение для успеха всего проекта. Каким образом формируют образ желаемого результата следующие понятия: <ul style="list-style-type: none"> <li>— понимание того, как будет выглядеть организация, работа отдельного подразделения, состояние конкретного сотрудника после завершения проекта перемен;</li> <li>— преимущества и выгоды, которые будут достигнуты в результате перемен;</li> <li>— риски и негативные последствия проекта перемен.</li> </ul>	ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
2.	Качество создания план-графика зависит от выполнения мене-	ИД-3УК-2 Формирует

	<p>джером ряда обязательных процедур, среди которых учет основных ограничений по содержанию, времени и ресурсам. Поясните, в каких случаях используются следующие разновидности плана-графика проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Табличная форма.</li> <li>2. Ленточная диаграмма.</li> <li>3. Диаграмма Ганта (или Гантта).</li> <li>4. Диаграмма контрольных событий (график по вехам).</li> <li>5. Сетевая диаграмма с учетом временного масштаба.</li> </ol>	<p>план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p>
3.	<p>Разработка программного продукта знает много достойных методов разработки технологий — иначе говоря, устоявшихся best practices. Выбор зависит от специфики проекта, системы бюджетирования, субъективных предпочтений. Поясните, в каких случаях выбираются следующие модели разработки новых технологий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Waterfall Model» (каскадная модель или «водопад»).</li> <li>2. «V-Model».</li> <li>3. «Incremental Model» (инкрементная модель).</li> <li>4. «RAD Model» (rapid application development model или быстрая разработка приложений).</li> <li>5. «Agile Model» (гибкая методология разработки).</li> <li>6. «Iterative Model» (итеративная или итерационная модель).</li> <li>7. «Spiral Model» (спиральная модель).</li> </ol>	<p>ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства</p>
4.	<p>Поясните, в каких случаях используются следующие логические методы научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— анализ;</li> <li>— синтез;</li> <li>— абстракция;</li> <li>— идеализация;</li> <li>— обобщение, индукция и дедукция;</li> <li>— аналогия, экстраполяция;</li> <li>— моделирование, гипотеза;</li> <li>— формально-логический метод;</li> <li>— исторический метод.</li> </ul>	<p>ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>
5.	<p>Известно, что системы искусственного интеллекта представляют собой специальные программные продукты, призванные самостоятельно (по заданным алгоритмам) осуществлять принятие решений на основе имеющейся в их распоряжении информации. В медицине системы искусственного интеллекта могут ставить приблизительный диагноз на основе данных о кровяном давлении, температуре, частоте пульса и пр.; в образовании – определять степень подголовки обучаемого в зависимости от выбираемых им вариантов ответов или же просто проверять орфографию в текстовых файлах. Основная задача таких систем – освободить человека от выполнения рутинных</p>	<p>ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>



	процессов и дать ему возможность сосредоточиться на творчестве. Назовите примеры применения библиотек искусственного интеллекта в сельскохозяйственном производстве.	
--	--	--

Критерии оценивания 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>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный 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)	<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 искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</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 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>- 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 явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Лабораторные работы по учебному плану не предусмотрены.

#### 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
	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.	Выберите верное утверждение: а) Один объект может иметь только одну модель б) Разные объекты не могут описываться одной моделью в) <i>Электрическая схема — это модель электрической цепи</i> г) Модель полностью повторяет изучаемый объект	ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
2.	Выберите неверное утверждение: а) Натурные модели — реальные объекты, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящие внешний вид, структуру или поведение моделируемого объекта б) Информационные модели описывают объект-оригинал на одном из языков кодирования информации в) Динамические модели отражают процессы изменения и развития объектов во времени г) <i>За основу классификации моделей может быть взята только предметная область, к которой они относятся</i>	
3.	Замена реального объекта его формальным описанием — это: а) анализ б) моделирование в) <i>формализация</i> г) алгоритмизация	
4.	Выберите знаковую модель: а) рисунок б) схема в) таблица г) <i>формула</i>	
5.	Выберите образную модель: а) <i>фотография</i> б) схема в) текст г) формула	
6.	Выберите смешанную модель: а) фотография б) <i>схема</i> в) текст г) формула	
7.	Описания предметов, ситуаций, событий, процессов на естественных языках — это: а) <i>словесные модели</i> б) логические модели в) геометрические модели	

	г) алгебраические модели	
8.	Модели, реализованные с помощью систем программирования, электронных таблиц, специализированных математических пакетов и программных средств для моделирования, называются: а) математическими моделями б) компьютерными моделями в) имитационными моделями г) экономическими моделями	
9.	Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде: а) математической модели б) табличной модели в) натурной модели г) иерархической модели	
10.	Графической моделью иерархической системы является: а) цепь б) сеть в) генеалогическое дерево г) дерево	
11.	Какая база данных основана на табличном представлении информации об объектах? а) иерархическая б) сетевая в) распределённая г) реляционная	
12.	Строка таблицы, содержащая информацию об одном конкретном объекте, — это: а) поле б) запись в) отчёт г) форма	
	.....	

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

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

### 4.2.1. Зачет

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.). ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Вопросы к зачету	
1.	Определение и понятие системы и ее элементов.	ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
2.	Классификация систем.	
3.	Общие свойства систем.	
4.	Принципы системного подхода при анализе систем.	
5.	Понятие модели и моделирования.	
6.	Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования.	
7.	Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем.	
8.	Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем.	
9.	Основы системной динамики.	
10.	Получение экспериментальных данных.	
11.	Обработка результатов измерений случайной величины.	
12.	Аппроксимация экспериментальных данных.	
13.	Аппроксимация данных регрессионными зависимостями.	
14.	Принципы выбора структуры модели.	
15.	Процедура построения математической модели и ее исследования.	
16.	Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели.	
17.	Численное представление модели.	
18.	Проверка и оценивание моделей.	
19.	Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели.	
20.	Принципы оценки адекватности и точности модели.	
21.	Планирование модельного эксперимента.	

#### 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 и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

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 обучающегося в день экзамена.

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

При проведении устного экзамена обучающийся 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 проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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
	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.	Определение и понятие системы и ее элементов.	ИД-2УК-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
2.	Классификация систем.	
3.	Общие свойства систем.	
4.	Принципы системного подхода при анализе систем.	
5.	Понятие модели и моделирования.	
6.	Сельскохозяйственное предприятие как система для моделирования.	ИД-3УК-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения ИД-1ОПК-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного произ-
7.	Аналитическое представление детерминированных искусственных динамических систем.	
8.	Аналитическое представление сложных искусственных динамических систем.	
9.	Основы системной динамики.	
10.	Получение экспериментальных данных.	
11.	Обработка результатов измерений случайной величины.	
12.	Аппроксимация экспериментальных данных.	
13.	Аппроксимация данных регрессионными зависимостями.	
14.	Принципы выбора структуры модели.	

15.	Процедура построения математической модели и ее исследования.	водства ИД-1ОПК-12 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности ИД-2ОПК-12 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
16.	Обследование объекта, построение сценария его функционирования и концептуальной модели.	
17.	Численное представление модели.	
18.	Проверка и оценивание моделей.	
19.	Анализ чувствительности, ранжировка параметров и упрощение модели.	
20.	Принципы оценки адекватности и точности модели.	
21.	Планирование модельного эксперимента.	
22.	Имитационное моделирование и его этапы.	
23.	Понятие моделирующего алгоритма процесса.	
24.	Статистическая модель массового обслуживания.	
25.	Элементы имитационной модели.	
26.	Средства описания поведения объектов.	
27.	Имитационное моделирование стохастических объектов методом Монте-Карло.	
28.	Аналитическое представление движения объектов друг другу.	
29.	Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов.	
30.	Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера.	
31.	Задачи линейного программирования.	
32.	Транспортная задача.	
33.	Имитационные способы моделирования.	
34.	Системно-динамическая модель водоснабжения объектов.	
35.	Дискретно-событийная модель процесса уборки плодов.	
36.	Моделирование процесса кормления животных.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
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</li> </ul>



	<p>показано общее понимание вопросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<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. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрен

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата вне- сения из- менения
	замененных	новых	аннулирован- ных				