

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 01.06.2022 15:39:24

Уникальный программный ключ:

4fb98e197f057eed0b24fca13a740e110b65901ce1e058b47443659a9

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

29 апреля 2022 г.

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования
и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа подготовки **Технический сервис в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация - **магистр**

Форма обучения - **очная**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование в агроинженерии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – Технический сервис в сельском хозяйстве.

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).

Составители - кандидат технических наук, доцент
- доктор технических наук, доцент

В.В. Качурин
А.В. Гриценко

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

« 14 » апреля 2022 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент

А.В. Старунов

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	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	8
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	14
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	14
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
	Лист регистрации изменений	50

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-исследовательской, технологической, педагогической.

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся систему знаний, необходимых для организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний в области материально-технического обеспечения производства;
- изучение теоретических аспектов управления запасами предприятия;
- формирование навыков самостоятельной работы и творческого использования теоретических знаний в практической деятельности.

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: как 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 - 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 - (Б1.О.02 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: 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 их применения - (Б1.О.02 - Н.1)
ИД-2 _{УК-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	знания	Обучающийся должен знать: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата – (Б1.О.02 - 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата - (Б1.О.02 - У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата - (Б1.О.02 - Н.2)

ИД-З _{УК-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	знания	Обучающийся должен знать: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - 3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - Н.3)
ИД-4 _{УК-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	знания	Обучающийся должен знать: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - 3.4)
	умения	Обучающийся должен уметь: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - У.4)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - Н.4)
ИД-6 _{УК-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	знания	Обучающийся должен знать: как предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение) (Б1.О.02 - 3.5)
	умения	Обучающийся должен уметь: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение) (Б1.О.02 - У.5)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрения) (Б1.О.02 - Н.5)

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 сельскохозяйствен ного производства	знания	Обучающийся должен знать: методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 – 3.6).
	умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 – У.6).
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 – Н.6)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование в агроинженерии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки – Технический сервис в сельском хозяйстве.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1,2 семестрах;

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	126
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	56
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	14
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	56
Самостоятельная работа студентов (СР)	135
Контроль	27
Итого	288

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	в том числе					
		Всего часов	Контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8

1.	Основы теории моделирования. Модели. Моделирование. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта	8	2	-	-	6	x
2.	Математическое моделирование. Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.	14	4	4	-	6	x
3	Алгоритм построения модели. Технологии моделирования. Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей	14	4	4	-	6	x
4	Планирование и проведение эксперимента. Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Выбор уровней факторов. Полный факторный эксперимент. Проведение эксперимента.	14	4	4	-	6	x
5	Регрессионные модели с одной входной переменной. Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной	15	4	4	-	7	x
6	Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей. Интерпретация модели. Оптимизация модели.	16	4	4	-	8	x
7	Понятийный аппарат и классификация задач. Классификация задач исследования операций. Решение моделей исследования операций. Методология исследования операций	16	4	4	-	8	x

8	Сетевые модели. Общие сведения о сетевых моделях. Основные определения. Алгоритм решения транспортной задачи в сетевой форме. Алгоритм поиска кратчайшего пути. Задача сетевого планирования	16	4	4	-	8	х
9	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.	16	4	4	-	8	х
10	Линейное программирование. Сущность методов линейного программирования. Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы». Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле. Задача о наилучшем использовании ресурсов. Транспортная задача	16	4	4	-	8	х
11	Динамическое программирование. Сущность динамического программирования. Рекуррентная природа вычислений ДП. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Приложения динамического программирования	16	4	4	-	8	х
12	Системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания и их общие черты.	14	2	4	-	8	х
13	Классификация СМО. Процессы гибели и размножения. Система самообслуживания $M/M/\infty$. Система с конечной очередью $M/M/1/N$. Многоканальная система с ожиданием $M/M/c$.	12	2	2	-	8	х
14	Многоканальная система с ожиданием и отказами $M/M/c/N$. Модель обслуживания машинного парка $M/M/r/k/k$.	14	2	2	2	8	
15	Имитационное моделирование. Основные понятия имитационного моделирования.	14	2	2	2	8	
16	Этапы имитационного моделирования.	14	2	2	2	8	
17	Моделирование случайных величин.	16	2	2	4	8	
18	Построение и эксплуатация имитационных моделей	16	2	2	4	8	
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	Итого	288	56	56	14	135	27

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. Цель и задачи дисциплины

Введение. Предмет, цель, основные задачи, методика изучения дисциплины. Структура дисциплины. Стратегии процесса моделирования в агроинженерии.

Основы теории моделирования. Модели. Моделирование. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта

Математическое моделирование. Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.

Алгоритм построения модели. Технологии моделирования. Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей

Планирование и проведение эксперимента. Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Выбор уровней факторов. Полный факторный эксперимент. Проведение эксперимента.

Регрессионные модели с одной входной переменной. Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной

Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей. Интерпретация модели. Оптимизация модели.

Понятийный аппарат и классификация задач. Классификация задач исследования операций. Решение моделей исследования операций. Методология исследования операций

Сетевые модели. Общие сведения о сетевых моделях. Основные определения. Алгоритм решения транспортной задачи в сетевой форме. Алгоритм поиска кратчайшего пути. Задача сетевого планирования

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.

Линейное программирование. Сущность методов линейного программирования. Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы». Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле. Задача о наилучшем использовании ресурсов. Транспортная задача

Динамическое программирование. Сущность динамического программирования. Рекуррентная природа вычислений ДП. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Приложения динамического программирования

Системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания и их общие черты. Классификация СМО. Процессы гибели и размножения. Система самообслуживания $M/M/\infty$. Система с конечной очередью $M/M/1/N$. Многоканальная система с ожиданием $M/M/c$. Многоканальная система с ожиданием и отказами $M/M/c/N$. Модель обслуживания машинного парка $M/M/r/k/k$.

Имитационное моделирование. Основные понятия имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Моделирование случайных величин. Построение и эксплуатация имитационных моделей

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Основы теории моделирования. Модели. Моделирование. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта	2	+
2	Математическое моделирование. Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для технических объектов и технологических процессов.	4	+
3	Алгоритм построения модели. Технологии моделирования. Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей	4	+
4	Планирование и проведение эксперимента. Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Выбор уровней факторов. Полный факторный эксперимент. Проведение эксперимента.	4	+
5	Регрессионные модели с одной входной переменной. Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной	4	+
6	Регрессионные модели с несколькими входными переменными. Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей. Интерпретация модели. Оптимизация модели.	4	+
7	Понятийный аппарат и классификация задач. Классификация задач исследования операций. Решение моделей исследования операций. Методология исследования операций	4	+

8	Сетевые модели. Общие сведения о сетевых моделях. Основные определения. Алгоритм решения транспортной задачи в сетевой форме. Алгоритм поиска кратчайшего пути. Задача сетевого планирования	6	+
9	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.	4	+
10	Линейное программирование. Сущность методов линейного программирования. Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы». Оптимизации количества удобрений, вносимых в поле. Задача о наилучшем использовании ресурсов. Транспортная задача	6	+
11	Динамическое программирование. Сущность динамического программирования. Рекуррентная природа вычислений ДП. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Приложения динамического программирования	4	+
12	Системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания и их общие черты. Классификация СМО. Процессы гибели и размножения. Система самообслуживания $M/M/\infty$. Система с конечной очередью $M/M/1/N$. Многоканальная система с ожиданием $M/M/s$. Многоканальная система с ожиданием и отказами $M/M/s/N$. Модель обслуживания машинного парка $M/M/r/k/k$.	8	+
13	Имитационное моделирование. Основные понятия имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Моделирование случайных величин. Построение и эксплуатация имитационных моделей	2	+
Итого:		56	15%

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Оптимизация системы технического обслуживания подвижного состава	2	+
2.	Решение задач маршрутизации методом динамического программирования	2	+
3.	Решение задач замены оборудования	2	+
4.	Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава по сетевым моделям	2	+
5.	Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей	2	+
6.	Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания	2	+
7.	Разработка алгоритма поиска неисправностей	2	+
8.	Числовые характеристики случайной величины	2	+
9.	Законы распределения дискретной случайной величины	2	+

10.	Обработка экспериментальных данных	2	+
11.	Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия	2	+
12.	Нормирование параметров технического состояния элементов автомобиля	2	+
13.	Обработка опытных данных по закону Вейбулла	2	+
14.	Моделирование непрерывной случайной величины	2	+
15.	Моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	2	+
16.	Функционирование автомобиля в микросистеме	2	+
17.	Функционирование автомобиля в особо малой системе	2	+
18.	Функционирование автомобиля в малой системе	2	+
19.	Функционирование транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	2	+
20.	Метод критического пути	2	+
21.	Вероятностные характеристики сетевых планов	2	+
22.	Методы оптимизации стоимости сетевых проектов	2	+
23.	Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	2	+
24.	Учет неопределенности и риска при оценке эффективности проектирования	2	+
25.	Методы интеграции мнений специалистов	2	+
26.	Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска	2	+
27.	Использование имитационного моделирования при анализе производственных ситуаций и принятий решений	4	+
	Итого:	56	15%

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Практические исследования моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	2	+
2	Практические исследования функционирования автомобиля в микросистеме	2	+
3	Практические исследования функционирования автомобиля в особо малой системе	2	+
4	Практические исследования функционирования автомобиля в малой системе	2	+
5	Практические исследования маршрутизации методом динамического программирования	2	+
6	Практические исследования замены оборудования	4	+
	Итого:	14	15%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	7
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	59
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	60
Подготовка к промежуточной аттестации	9
Итого:	135

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Факторы, влияющие на модель объекта	5
2	Полный факторный эксперимент. Проведение эксперимента.	5
3	Виды регрессионных моделей с одной входной переменной	5
4	Шаговые методы построения регрессионных моделей. Интерпретация и оптимизация регрессионных моделей.	5
5	Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы».	5
6	Прогнозирование потребления дизельного топлива методом декомпозиции временных рядов.	5
7	Модель обслуживания машинного парка $M/ M/ r / k / k$.	6
8	Многоканальная система с ожиданием и отказами $M/ M/ c/ N$.	6
9	Система с конечной очередью $M/ M/ 1 / N$.	6
10	Алгоритм построения эмпирической модели.	6
11	Точность регрессионных моделей	6
12	Моделирование случайных величин	6
13	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	60
14	Подготовка к промежуточной аттестации	9
	Итого:	135

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/163.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. —

Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/165.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 ФГОУ 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, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168643>
2. Федоренко, И. Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве : учебное пособие / И. Я. Федоренко, В. В. Садов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1305-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168420>

Дополнительная:

1. 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.
ISBN 978-5-7422-4220-8 . — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986>.
2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168961>
3. 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>.

Периодические издания:

«АПК России», «Достижения науки и техники АПК», «Техника и оборудование для села».

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с. — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/163.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с. — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/165.pdf>.

3. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс]: метод. указания для самостоятельной работы обучающихся [второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 110 с. — 1 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/164.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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: MS Office, Windows; MyTestXPro 11.0; Мой Офис Стандартный; Windows XP Home Edition OEM Software; Kaspersky Internet Security; Kaspersky Endpoint Security.

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

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

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

101a Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);

101 Лаборатория диагностирования тракторов и автомобилей.

501, 503 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

118а Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедиа-проектор BENQ MP624;
- ноутбук HP 615 (NX567EA) RM74/2G/320/DRW/H D3200/VNB/15.6"
- экран DA-LITE VERSATOL #D2-141612 213/213 CM на треноге

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

Трактор МТЗ-82.1 – 1 штука; трактор МТЗ-892 1 штука; трактор МТЗ-80 - 1 штука; трактор ДТ 75Н - 1 штука; автомобиль ВАЗ 2107 - 1 штука; тренажер комбайна Acros-530 - 1 штука; мотор-тестер ПАЛТЕСТ УТ передвижной - 1 штука; Комплект Э-203 - 1 штука; люфтомер К-526 - 1 штука; компресиметр С 324 - 1 штука; комплекс диагностический КАД-300 - 1 штука; портативный мотор-тестер "АВТОАС" - 1 штука; комплект средств для диагностирования и устранения неисправностей гидроприводов КИ-28026 - 1 штука; ремонтно-технологический комплект для испытания гидроагрегатов КИ-28084М - 1 штука; комплект оборудования для техсервиса зерноуборочных комбайнов КИ-28120 - 1 штука; универсальный измеритель расхода картерных газов КИ-28126 - 1 штука; портативный цифровой регистратор-анализатор для динамических процессов МІС-200М - 1 штука; домкрат гидравлический на 3,5 т - 1 штука; компрессор В3800В/100 СТ 4 36FV601KQA007 - 1 штука; набор инструментов универсальный ТК-148 - 1 штука; стробоскоп DA-5100 - 1 штука; ключ динамометрический 80-400 Nm3/4 - 1 штука; пистолет для подкачки шин - 1 штука; портативный комплект для диагностики масел КДМП-3 - 1 штука; газоанализатор "Инфракар - М1-01" - 1 штука; мобильный топливозаправочный модуль "МТЭС" - 1 штука.

Проектор – 1 штука, экран настенный – 1 штука, ноутбук – 1 штука.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной
аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	19
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	21
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	28
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	29
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	29
4.1.1	Опрос на практическом занятии	29
4.1.2	Оценивание отчета по лабораторной работе	31
4.1.3	Тестирование	34
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	43
4.2.1	Зачет	43
4.2.2	Экзамен	46

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: как 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 - 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: 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 их применения - (Б1.О.02 - Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование;	1. Зачет 2. Экзамен
ИД-2 _{УК-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	Обучающийся должен знать: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата – (Б1.О.02 - 3.2)	Обучающийся должен уметь: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата - (Б1.О.02- У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

			результата (Б1.О.02 Н.2)		
ИД-3 _{УК-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Обучающийся должен знать: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - 3.3)	Обучающийся должен уметь: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения - (Б1.О.02 - Н.3)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен
ИД-4 _{УК-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	Обучающийся должен знать: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - 3.4)	Обучающийся должен уметь: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами - (Б1.О.02 - Н.4)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен
ИД-6 _{УК-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	Обучающийся должен знать: как предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся должен уметь: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся должен владеть: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3.	1. Зачет 2. Экзамен

	(Б1.О.02 - 3.5)	(Б1.О.02- У.5)	осуществления его внедрения) (Б1.О.02 - Н.5)	Тестирование	
--	-----------------	----------------	---	--------------	--

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1опк-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать: как осуществлять методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 – 3.6).	Обучающийся должен уметь: осуществлять методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 – У.6).	Обучающийся должен владеть: навыками выполнения различных методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства (Б1.О.02 - Н.6)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование	1. Зачет 2. Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

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.

Показатели оценивания (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: как разрабатывать концеп-	Обучающийся слабо знает: как разрабатывать	Обучающийся с незначительными	Обучающийся с требуемой степенью пол-

	цию 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	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	ошибками и отдельными пробелами знает: как 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	ноты и точности знает: как 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 не умеет: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо умеет: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся умеет: видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
Б1.О.02 - Н.1	Обучающийся не владеет: навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, прак-	Обучающийся слабо владеет: навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, ме-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи,	Обучающийся свободно владеет: навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи,

	тическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	тодическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
--	--	--	---	---

ИД-2_{ук-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.

Показатели оценивания (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: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо знает: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: как видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата
Б1.О.02 – У.2	Обучающийся не умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо умеет: как разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и	Обучающийся умеет: разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для хранения и переработки сельско-

			переработки сельско- хозяйственной продукции	хозяйственной продукции
Б1.О.02 - Н.2	Обучающийся не владеет: навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся слабо владеет: навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Обучающийся свободно владеет: навыками видения образа результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата

ИД-Зук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 – 3.3	Обучающийся не знает: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся слабо знает: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: как формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
Б1.О.02 – У.3	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 умеет с незначительными затруднениями: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Обучающийся умеет: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
Б1.О.02 - Н.3	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся с	Обучающийся

	владеет: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	слабо владеет: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	небольшими затруднениями владеет: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	свободно владеет: навыками формирования план-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
--	---	---	--	--

ИД-4_{ук-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 – 3.4	Обучающийся не знает: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся слабо знает: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: как организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами
Б1.О.02 – У.4	Обучающийся не умеет: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся слабо умеет: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся умеет: организовать и координировать работу участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами

	ющих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	му преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами
Б1.О.02 - Н.4	Обучающийся не владеет: навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся слабо владеет: навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами	Обучающийся свободно владеет: навыками организации и координации работы участников проекта, способствуя конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивая работу команды необходимыми ресурсами

ИД-6_{ук-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 – 3.5	Обучающийся не знает: как предлагать возможные пути внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся слабо знает: как предлагать возможные пути внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: как предлагать возможные пути внедрения в	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: как предлагать возможные пути внедрения в

			практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)
Б1.О.02 – У.5	Обучающийся не умеет: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся слабо умеет: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)	Обучающийся умеет: предлагать возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществлять его внедрение)
Б1.О.02 - Н.5	Обучающийся не владеет: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрения)	Обучающийся слабо владеет: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрения)	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрения)	Обучающийся свободно владеет: навыками предложения возможных путей (алгоритмов) внедрения в практику результатов проекта (или осуществления его внедрения)

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

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.02 – 3.6	Обучающийся не знает: как осуществлять методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической	Обучающийся слабо знает основы методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйствен	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы решения задач при разработке новых технологий в	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы решения задач при разработке новых технологий в

	модернизации сельскохозяйственного производства	ного производства	технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
Б1.О.02 – У.6	Обучающийся не умеет разрабатывать методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет разрабатывать методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками и пробелами методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет разрабатывать методы решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
Б1.О.02 - Н.6	Обучающийся не владеет навыками выполнения методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо владеет навыками выполнения методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками и пробелами владеет навыками выполнения методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет навыками выполнения методов решения задач при разработке 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, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

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

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с. — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/163.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Моделирование в агроинженерии» [Электронный ресурс]: метод. указания [для обучающихся второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 126 с. — 0,4 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/165.pdf>.

3. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс]: метод. указания для самостоятельной работы обучающихся [второго курса очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.04.06 "Агроинженерия"] / сост. В. В. Качурин ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2019. — 110 с. — 1 МВ. — Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/164.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 подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) 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.	1 семестр Оптимизация системы технического обслуживания подвижного состава Решение задач маршрутизации методом динамического программирования Решение задач замены оборудования Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава по сетевым моделям Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания Разработка алгоритма поиска неисправностей Числовые характеристики случайной величины	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.	Законы распределения дискретной случайной величины Обработка экспериментальных данных Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Нормирование параметров технического состояния элементов автомобиля Обработка опытных данных по закону Вейбулла Практические исследования моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	ИД-2_{ук-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.
3.	Практические исследования функционирования автомобиля в микросистеме Практические исследования функционирования автомобиля в особо малой системе Практические исследования функционирования автомобиля в малой системе Практические исследования маршрутизации методом динамического программирования Практические исследования замены оборудования	ИД-3_{ук-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	2 семестр Моделирование непрерывной случайной величины Моделирование процессов ТО и ТР автомобилей Функционирование автомобиля в микросистеме Функционирование автомобиля в особо малой системе Функционирование автомобиля в малой системе Функционирование транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	ИД-4_{ук-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	Метод критического пути Вероятностные характеристики сетевых планов Методы оптимизации стоимости сетевых проектов Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	ИД-6_{ук-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).

6.	Учет неопределенности и риска при оценке эффективности проектирования Методы интеграции мнений специалистов Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска Использование имитационного моделирования при анализе производственных ситуаций и принятий решений	ИД-1опк-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства
----	--	---

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Оценивание отчета 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. Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	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.	1 семестр Оптимизация системы технического обслуживания подвижного состава Решение задач маршрутизации методом динамического программирования Решение задач замены оборудования Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава по сетевым моделям Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания Разработка алгоритма поиска неисправностей Числовые характеристики случайной величины	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.	Законы распределения дискретной случайной величины Обработка экспериментальных данных Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Нормирование параметров технического состояния элементов автомобиля Обработка опытных данных по закону Вейбулла Практические исследования моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	ИД-2_{УК-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.
3.	Практические исследования функционирования автомобиля в микросистеме Практические исследования функционирования автомобиля в особо малой системе Практические исследования функционирования автомобиля в малой системе Практические исследования маршрутизации методом динамического программирования Практические исследования замены оборудования	ИД-3_{УК-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	2 семестр Моделирование непрерывной случайной величины Моделирование процессов ТО и ТР автомобилей Функционирование автомобиля в микросистеме Функционирование автомобиля в особо малой системе Функционирование автомобиля в малой системе Функционирование транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	ИД-4_{УК-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	Метод критического пути Вероятностные характеристики сетевых планов	ИД-6_{УК-2} Предлагает

	Методы оптимизации стоимости сетевых проектов Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	Учет неопределенности и риска при оценке эффективности проектирования Методы интеграции мнений специалистов Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска Использование имитационного моделирования при анализе производственных ситуаций и принятий решений	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)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - 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.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании 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
	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.	1. Совокупность элементов, являющаяся объектом исследования, изучения или наблюдения – это: А) безотказность; В) явление; С) система; D) элемент. Ответ: С 2 Неделимая часть в рамках конкретного исследования, реализующая конкретные функции – это: А) безотказность; В) явление; С) система; D) элемент. Ответ: D 3. Субъективный образ, абстрактная модель несуществующего, но желаемого состояния производства, которое решило бы возникшую проблему – это: А) цель; В) объект; С) предмет; D) субъект; Ответ: А 4 Стечение обстоятельств, характеризующееся различием между необходимым (желаемым) и существующим – это: А) цель; В) проблема; С) предмет; D) субъект Ответ: В 5. Для наглядного представления системы ее изображают в виде А) «красного ящика»; В) «белого ящика»; С) «черного ящика»; D) «синего ящика»; Ответ: С 6 В ... системах цель исследования полностью определена, сами элементы и отношения между ними и	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

	внешней средой известны (укажите пропущенное слово) А) детерминированных; В) стохастических; С) проблемных; D) структурированных. Ответ: А 7. Системы со ... структурой не имеют либо ясно выраженной цели исследования, либо выраженных существенных элементов и отношений между ними (признаков). (укажите пропущенное слово) А) детерминированной; В) стохастической; С) проблемной; D) структурированной. Ответ: В 8. При рассмотрении, анализе и синтезе систем существует подход: А) индуктивный; В) управляемый; С) структурированный; D) стохастический; Ответ: А 9. Совокупность связей между элементами системы, отражающая их взаимодействие - это: А) Структурный подход; В) Структура системы; С) Неустойчивые связи; D) Устойчивые связи; Ответ: В 10. Проявление функций системы во времени, переход от одного состояния к другому (движение в пространстве состояний) - это: А) Характеристики системы; В) Пространством состояний системы; С) Функционирование системы; D) Функциональный подход; Ответ: С	
2.	1. Множество существующих вне системы элементов любой природы, оказывающих влияние на систему или находящихся под ее воздействием - это: А) Внутренняя среда; В) Наружная среда; С) Внешняя среда; D) Сопутствующая среда; Ответ: С 2. Укажите несуществующий внешний фактор: А) стимулирующий; В) регулирующий; С) воздерживающий; D) возмущающий. Ответ: С 3. Отрицательные факторы, негативно влияющие на работу системы, достижение ее цели - это:	ИД-2ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.

	A) возмущающие факторы; B) разрушающие факторы; C) регулирующие факторы; D) стимулирующие факторы; Ответ: A 4. Отрицательные факторы, которые сложно спрогнозировать, а значит, и предотвратить – это: A) возмущающие факторы; B) разрушающие факторы; C) регулирующие факторы; D) стимулирующие факторы. Ответ: B 5. Упорядоченная по старшинству совокупность элементов и подсистем, входящих в данную систему – это: A) фактор; B) иерархия; C) система; D) отдел; Ответ: B 6. Описывают наиболее общие законы природы и техники - это A) очевидные знания; B) смежные знания; C) прикладные знания; D) фундаментальные знания; Ответ: D 7. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе изучения замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные его черты: A) модель; B) объект; C) предмет; D) цель; Ответ: A 8. К физическим моделям относятся: A) системы; B) подобию; C) нагрева; D) линейные. Ответ: B 9. Эти модели основаны на известных аналогиях между протеканием процессов в механических, тепловых, электрических, пневматических, гидравлических и других динамических системах и предназначены для исследования статических и динамических свойств объекта A) дефектов; B) подобию; C) символьные; D) аналоговые; Ответ: D 10. Эти модели характеризуются тем, что	
--	--	--

	параметры реального объекта и отношения между ними представлены символами А) подобия; В) аналоговые; С) символьные; D) символические. Ответ: D	
3.	1. Факторы, характеризующие свойства объекта или составляющих его элементов - это А) переменная объекта; В) параметры объекта; С) характеристика объекта; D) критерий объекта. Ответ: B 2. Моделирующие алгоритмы, имитирующие поведение элементов изучаемого объекта и взаимодействие между ними в процессе функционирования – это: А) стохастические модели; В) аналоговые модели; С) математические модели; D) имитационные модели. Ответ: D 3. Получение данных с использованием исходной информации, получаемой в процессе непосредственного измерения на объекте осуществляют путем: А) планирования эксперимента; В) выбора материалов; С) решение задач; D) контроля объектов; Ответ: A 4. Метод исследования, при котором параметры изучаемого явления, происходящего на объекте, устанавливаются по определенной части этого объекта на основе положений случайного отбора- выборки это: А) выборочное исследование; В) планирование экспериментов; С) контроля объектов; D) всеобщего контроля. Ответ: A 5. Случайный выбор объекта исследования, его уровня или варианта – это: А) спецификация; В) рандомизация; С) агломерация; D) санация; Ответ: B 6. Метод исследования, при котором параметры изучаемого явления устанавливаются с помощью специальных планов: А) выборочное исследование; В) выбора материалов; С) планирование эксперимента;	ИД-Зук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.

	D) контроля объектов. Ответ: С 7. Возможный вид аппроксимации: A) линейная; B) веерная; C) скользящая; D) сглаживание с фильтрацией; Ответ: D 8. Тенденция изменения выходной величины во времени под действием входных факторов, ее усредненное состояние за определенный промежуток времени – это: A) измерение; B) защита; C) ошибка; D) тренд. Ответ: D 9. Эта функция, зависящая от некоторого количества элементов X_i, где каждый из них является двоичной переменной, связанные операторами булевой алгебры, а сама функция принимает двоичное значение: A) линейная; B) экспоненциальная; C) логическая; D) логарифмическая; Ответ: С 10. Что относится к I этапу построения математической модели: A) Построение математической модели; B) Разработка концептуальной модели; C) Трансляция модели; D) Численное представление математической модели. Ответ: B	
4.	1. Запись на языке программирования, как правило, на одном из языков высокого уровня, в наибольшей степени приспособленном для программирования моделирующих алгоритмов – это: A) Оценка адекватности. B) Оценка точности; C) Трансляция модели; D) Интерпретация; Ответ: С 2. Установление из большого числа факторов тех, которые в большей степени влияют на интересующие исследователя выходные характеристики – это: A) Оценка; B) Оптимизация; C) Прогноз; D) Анализ чувствительности. Ответ: D 3. Определение количественных зависимостей между входными факторами модели, выходными характеристиками исследуемого объекта – это:	ИД-4ук-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.

	A) Оценка; B) Оптимизация; C) Прогноз; D) Выявление функциональных соотношений. Ответ: D 4. Оценка поведения объекта при некотором предполагаемом сочетании внешних условий – это: A) Оценка; B) Оптимизация; C) Прогноз; D) Выявление функциональных соотношений. Ответ: C 5. Определение, насколько хорошо исследуемый объект будет соответствовать некоторым критериям – это: A) Оценка; B) Оптимизация; C) Прогноз; D) Анализ чувствительности. Ответ: A 6. Точное определение такого сочетания переменных управления, при котором обеспечивается экстремальное (максимальное или минимальное, в зависимости от смысла критерия оптимальности) значение целевой функции – это: A) Оценка; B) Оптимизация; C) Прогноз; D) Анализ чувствительности. Ответ: B 7. Область математики, разрабатывающая методы решения многомерных задач на экстремум (минимум или максимум) функции многих переменных с ограничениями на область изменения этих переменных – это: A) Статическое программирование; B) Динамическое программирование; C) Интегральное программирование; D) Математическое программирование. Ответ: D 8. Модель задачи математического программирования включает: A) целевую функцию; B) расчет; C) ограничения; D) математическую функцию; Ответ: A 9. Величины, действуя на которые, систему можно совершенствовать – это: A) совокупность неизвестных величин; B) целевую функцию; C) ограничения; D) математическая функция; Ответ: A 10. Функция, экстремальное значение которой	
--	--	--

	нужно найти в условиях технических, технологических или экономических возможностей – это: А) совокупность неизвестных величин; В) целевую функцию; С) ограничения; D) математическая функция. Ответ: В	
5.	1. Условия, ограничивающие ресурсы, которыми располагает процесс в любой момент времени - это А) совокупность неизвестных величин; В) целевую функцию; С) ограничения; D) математическая функция. Ответ: С 2. План, удовлетворяющий системе ограничений задачи, называется: А) допустимым; В) ограничивающим; С) оптимальным; D) лучшим; Ответ: А 3. Допустимый план, доставляющий функции цели экстремальное значение, называется: А) допустимым; В) ограничивающим; С) оптимальным; D) лучшим. Ответ: С 4. Раздел математического программирования, применяемый при разработке методов отыскания экстремума линейных функций нескольких переменных при линейных дополнительных ограничениях, налагаемых на переменные – это: А) статистическое программирование; В) математическое программирование; С) линейное программирование; D) динамическое программирование. Ответ: С 5. Разработка и выполнение на компьютере программной системы, отражающей структуру и функционирование моделируемого объекта или явления во времени – это: А) статистическое моделирование; В) математическое моделирование; С) линейное моделирование; D) имитационное моделирование. Ответ: D 6. Совокупность модели, имитирующей изучаемое явление, и систем внешнего и внутреннего обеспечения – это: А) статистическая система; В) математическая система; С) линейная система;	ИД-бук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).

	D) имитационная система. Ответ: D 7. Вычислительная процедура, формализованно описывающая изучаемый объект и имитирующая его поведение – это: A) имитационная модель; B) математическая модель; C) линейная модель; D) статистическая модель. Ответ: A 8. Основными элементами системы массового обслуживания являются: A) параметры; B) выходящий поток требований; C) значения; D) очередность. Ответ: B 9. По составу системы массового обслуживания бывают: A) разовые; B) безканальные; C) одноканальные; D) канальные; Ответ: C 10. Системы, в которых поступающий поток требований ограничен – это: A) открытые; B) закрытые; C) сомкнутые; D) замкнутые. Ответ: D	
6.	1. К свойствам простейшего потока относят: A) вязкость; B) биение; C) расстояние; D) стационарность. Ответ: D 2. Поток событий называется ..., если вероятность попадания того или иного числа событий в интервале времени Δt_i зависит только от величины этого интервала и не зависит от того, где именно на оси времени расположен этот интервал. A) ординарным; B) обыкновенным; C) стационарным; D) мобильным. Ответ: C 3. Поток событий называется ..., если вероятность попадания на элементарный интервал Δt_i двух или более событий пренебрежимо мала в сравнении с вероятностью попадания одного события. A) ординарным; B) обыкновенным;	ИД-1опк-3 Использует знания методов решения задач при разработке новых технологий в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства

	С) стационарным; D) мобильным. Ответ: А 4. Случайные процессы, для которых будущее развитие зависит только от достигнутого в данный момент состояния и не зависит от того, как происходило развитие в прошлом, называются А) контроль без последствия; В) контроль последствия; С) процессами последствия; D) процессами без последствия; Ответ: D 5. Счетчик модельного времени называется: А) датой; В) числом; С) таймером; D) временем; Ответ: С 6. Приведение модели до начала прогона в исходное (нулевое) состояние для обеспечения воспроизводимости результатов – это: А) инициализация; В) санация; С) апробация; D) спецификация; Ответ: А 7. Блок моделирующей системы позволяет осуществлять переходы объекта из предыдущего состояния в новое состояние под воздействием событий и условий – это: А) таймер; В) стейтchart; С) переменные; D) входящие. Ответ: В 8. Входные и внутренние параметры системы, отражают изменяющиеся характеристики объекта – это: А) таймер; В) стейтchart; С) переменные; D) входящие. Ответ: С 9. Блок моделирующей системы, определяющий интервал времени работы определенной ее части – это: А) таймер; В) стейтchart; С) переменные; D) входящие. Ответ: А 10. Критерием останова метода Монте-карло могут быть: А) время расчета; В) скорость изменения целевой функции;	
--	--	--

	С) количество случайных чисел по каждому входному параметру; D) абсолютное значение функции. Ответ: A, B, C, D	
--	---	--

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»; 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 и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе 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 секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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

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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.	1 семестр Оптимизация системы технического обслуживания подвижного состава Решение задач маршрутизации методом динамического программирования Решение задач замены оборудования Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава по сетевым моделям Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания Разработка алгоритма поиска неисправностей Числовые характеристики случайной величины	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.	Законы распределения дискретной случайной величины Обработка экспериментальных данных Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Нормирование параметров технического состояния элементов автомобиля	ИД-2 _{УК-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать

	Обработка опытных данных по закону Вейбулла Практические исследования моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	последовательность шагов для достижения данного результата.
3.	Практические исследования функционирования автомобиля в микросистеме Практические исследования функционирования автомобиля в особо малой системе Практические исследования функционирования автомобиля в малой системе Практические исследования маршрутизации методом динамического программирования Практические исследования замены оборудования	ИД-3 _{ук-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	Моделирование непрерывной случайной величины Моделирование процессов ТО и ТР автомобилей Функционирование автомобиля в микросистеме Функционирование автомобиля в особо малой системе Функционирование автомобиля в малой системе Функционирование транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	ИД-4 _{ук-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	Метод критического пути Вероятностные характеристики сетевых планов Методы оптимизации стоимости сетевых проектов Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	ИД-6 _{ук-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	Учет неопределенности и риска при оценке эффективности проектирования Методы интеграции мнений специалистов Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска Использование имитационного моделирования при анализе производственных ситуаций и принятий решений	ИД-1 _{опк-3} 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»	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 непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

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.	2 семестр Оптимизация системы технического обслуживания подвижного состава Решение задач маршрутизации методом динамического программирования Решение задач замены оборудования Оптимизация процессов технического обслуживания и ремонта подвижного состава по сетевым моделям Характеристики функционирования систем массового обслуживания автомобилей Оптимизация числа оборотных агрегатов методами теории массового обслуживания Разработка алгоритма поиска неисправностей Числовые характеристики случайной величины	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.	Законы распределения дискретной случайной величины Обработка экспериментальных данных Статистическая оценка гипотез. Критерии согласия Нормирование параметров технического состояния элементов автомобиля Обработка опытных данных по закону Вейбулла Практические исследования моделирование процессов ТО и ТР автомобилей	ИД-2 _{ук-2} Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.
3.	Практические исследования функционирования автомобиля в микросистеме Практические исследования функционирования автомобиля в особо малой системе Практические исследования функционирования автомобиля в малой системе Практические исследования маршрутизации методом динамического программирования Практические исследования замены оборудования	ИД-3 _{ук-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
4.	Моделирование непрерывной случайной величины Моделирование процессов ТО и ТР автомобилей Функционирование автомобиля в микросистеме Функционирование автомобиля в особо малой системе Функционирование автомобиля в малой системе Функционирование транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	ИД-4 _{ук-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.
5.	Метод критического пути Вероятностные характеристики сетевых планов Методы оптимизации стоимости сетевых проектов Дерево целей и систем автомобильного транспорта и технической эксплуатации	ИД-6 _{ук-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).
6.	Учет неопределенности и риска при оценке эффективности проектирования	ИД-1 _{опк-3} Использует знания

	Методы интеграции мнений специалистов Использование игровых методов при принятии решений в условиях риска Использование имитационного моделирования при анализе производственных ситуаций и принятий решений	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 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]