

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шатин Иван Иванович
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2023 09:24:23
Уникальный программный ключ:
608671d98f308d7ea479d2b4132a5a0066ec891b

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

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института агроинженерии

 И.А. Шатин

25апреля 2023 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и
механизация животноводства»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.01МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа **Технологии искусственного интеллекта в производстве, хранении и
переработке продукции растениеводства**

Уровень высшего образования –**магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2023

Рабочая программа дисциплины «Методика экспериментальных исследований» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки - Технологии искусственного интеллекта в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства.**

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

Составитель – кандидат технических наук, доцент Пятаев М.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»

17 апреля 2023 г. (протокол № 11).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка,
и технология и механизация животноводства»,
доктор технических наук, доцент



Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института агроинженерии

25 апреля 2023 г. (протокол № 5).

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



Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине,	4
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	8
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	8
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	9
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	10
4.2. Содержание лекций	12
4.3. Содержание лабораторных занятий	15
4.4. Содержание практических занятий	15
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	15
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся	15
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся	16
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	16
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	19
Лист регистрации изменений	56

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, программа подготовки – Технологии искусственного интеллекта в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский и технологический.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, умений и навыков по методикам проведения экспериментальных исследований при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства.

Задачи дисциплины:

- сформировать общие представления о инженерном эксперименте при исследовании технологических процессов в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства;
- изучить методические основы проведения инженерного эксперимента при исследовании технологических процессов в производстве, хранении и переработке продукции растениеводства;
- овладеть навыками проведения инженерного эксперимента.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	знания	основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -З.1)
	умения	выявлять наиболее существенные факторы, влияющие на объект экспериментального исследования - (Б1.О.01 -У.1)
	навыки	обоснованно выбирать факторы, оказывающие влияние на объект экспериментального исследования - (Б1.О.01 -Н.1)
ИД-2 _{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	знания	источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии- (Б1.О.01 -З.2)
	умения	анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента - (Б1.О.01 -У.2)
	навыки	поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -Н.2)
ИД-3 _{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы	знания	алгоритмов проведения инженерного эксперимента - (Б1.О.01 -З.3)
	умения	обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и

их решения.		задач, исходя из критерия экономии материальных и трудовых затрат - (Б1.О.01 -У.3)
	навыки	реализовывать алгоритм эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач - (Б1.О.01 -Н.3)
ИД-4 _{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	знания	понятия об оптимальном эксперименте и условиях его проведения - (Б1.О.01 -З.4)
	умения	использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента - (Б1.О.01 -У.4)
	навыки	реализовывать эксперимент при выявленных оптимальных условиях - (Б1.О.01 -Н.4)

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-4 _{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	знания	о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общности - (Б1.О.01 -З.5)
	умения	интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные - (Б1.О.01 -У.5)
	навыки	защиты полученных экспериментальных путем данных на научных конференциях - (Б1.О.01 -Н.5)

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2 _{УК-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	знания	о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий - (Б1.О.01 -З.6)
	умения	применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных - (Б1.О.01 -У.6)
	навыки	защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий - (Б1.О.01 -Н.6)

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{ОПК-4} Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	знания	о программах и методах проведения экспериментальных исследований в агроинженерии и используемой при этом инструментальной оснащении - (Б1.О.01 -З.7)
	умения	составлять программу экспериментальных исследований и подбирать инструментальные средства для проведения эксперимента - (Б1.О.01 -У.7)
	навыки	проводить экспериментальные исследования в соответствии с разработанной программой - (Б1.О.01 -Н.7)

УК-7 Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{УК-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта	знания	концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -З.8)
	умения	обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.8)
	навыки	оценка результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -Н.8)
ИД-2 _{УК-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях	знания	имеющейся нормативно-правовой базы и стандартов, регламентирующих взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов - (Б1.О.01 -З.9)
	умения	интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.9)
	навыки	разрабатывать стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью- (Б1.О.01 -Н.9)

ОПК-8 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-2 _{ОПК-8} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий	знания	имеющегося и концептуального информационного и коммуникационного оборудования, применяемого в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования - (Б1.О.01 -З.10)
	умения	применять информационное и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов - (Б1.О.01 -У.10)
	навыки	обоснованно выбирать информационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов - (Б1.О.01 -Н.10)

ОПК-11 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 _{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики	знания	современных проблем и методов информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -З.11)
	умения	исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.11)
	навыки	обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесса, включающий в себя элементы искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -Н.11)
ИД-2 _{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	знания	современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта, а также их возможностей для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -З.12)
	умения	применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -У.12)
	навыки	обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -Н.12)

ПК-2 Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-2 Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты	знания	методик проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов - (Б1.О.01 -З.13)
	умения	организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты - (Б1.О.01 -У.13)
	навыки	обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов - (Б1.О.01 -Н.13)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 10 зачетных единиц (ЗЕТ), 360 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 и 2 семестрах;

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	112
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	56
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	56
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	221
Контроль	27
Итого	360

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1 Общие сведения об экспериментальной работе							
1.1.	Общие сведения об инженерном эксперименте	10	2	-	2	6	x
1.2.	Виды экспериментов	10	2	-	2	6	x
1.3.	Цели и задачи решаемые в ходе инженерного эксперимента	8	1	-	1	6	x
1.4.	Априорная информация, необходимая для разработки программы и методики эксперимента	8	1	-	1	6	x
1.5.	Программа экспериментальных исследований. Методики экспериментальных исследований в агроинженерии	8	1	-	1	6	x
1.6.	Алгоритм проведения инженерного эксперимента	7	1	-	1	5	x
Раздел 2 Приборы и оборудование, применяемые при проведении экспериментальных исследований							
2.1.	Приборы и оборудование применяемые при экспериментальных исследованиях энергетических показателей технологического оборудования	36	8	-	8	20	x
2.2.	Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы технологического оборудования	14	2	-	2	10	x
2.3.	Методики проведения экспериментальных исследований в области обеспечения работоспособности технологического оборудования	26	4	-	4	18	x
2.4.	Техническое оснащение, используемое при экспериментальных исследованиях в области технической диагностики	26	4	-	4	18	x
Раздел 3 Статистическая обработка экспериментальных данных							
3.1.	Основные статистические показатели и их практическое применения при обработке экспериментальных данных	21	2	-	4	15	x
3.2.	Законы распределения случайной величины и их практическое применение	23	4	-	4	15	x

3.3.	Теория планирования эксперимента	28	6	-	4	18	x
3.4.	Использование планов полного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных	26	4	-	4	18	x
3.5.	Использование планов дробного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных	26	4	-	4	18	x
3.6.	Использование ортогональных центральных композиционных планов при обработке экспериментальных данных	26	4	-	4	18	x
3.7.	Методы поиска оптимума при обработке и интерпретации полученной экспериментальной информации	30	6	-	6	18	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	360	56	-	56	221	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.

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1 Общие сведения об экспериментальной работе

Общие сведения об инженерном эксперименте

Значение и место эксперимента в современной науке и технике. Общие понятия об экспериментальной работе и инженерном эксперименте. Опыт, повторность, план эксперимента, факторы, критерий оптимизации.

Виды экспериментов

Пассивный эксперимента. Области применения пассивного эксперимента в современной науке. Активный эксперимент. Области применения активного эксперимента в современной науке. Активный эксперимент как главный элемент эмпирического познания в современной науке.

Цели и задачи решаемые в ходе инженерного эксперимента

Инженерный эксперимент, как метод подтверждения результатов теоретических исследований. Инженерный эксперимент как метод эмпирического исследования объекта.

Априорная информация, необходимая для разработки программы и методики эксперимента

Априорная информация в экспериментальной работы. Виды и источники априорной информации. Патентные базы. Метод экспертных оценок. Анализ источников для изучения состояния вопроса и установления уровня техники. Предварительные эксперименты. Однофакторные эксперименты, как источник априорной информации.

Программа экспериментальных исследований. Методики экспериментальных исследований в агроинженерии

Значение экспериментальной работы при изучении процессов в агроинженерии. Цели и задачи экспериментальных исследований в агроинженерии. Программа эксперимента. Составление программы экспериментальных исследований. Виды экспериментальных исследований проводимых в агроинженерии. Специфические особенности проведения экспериментов в агроинженерии.

Алгоритм проведения инженерного эксперимента

Алгоритм проведения эксперимента в агроинженерии. Постановка цели и задач эксперимента. Выбор методики эксперимента. Стандартные методики экспериментальных исследований. Частные методики экспериментальных исследований. Выбор приборного и инструментального оснащения эксперимента. Составление программы эксперимента. Статистическая обработка экспериментальной информации.

Раздел 2 Приборы и оборудование, применяемые при проведении экспериментальных исследований

Приборы и оборудование применяемые при экспериментальных исследованиях энергетических показателей технологического оборудования

Понятия об энергетических показателях работы. Стандартные и частные методики экспериментальных исследований энергетических показателей технологического оборудования, используемого при производства, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Аналого-цифровые измерительные комплексы, используемые при оценки энергетических показателей работы. Датчики, используемые при экспериментальных исследованиях энергетических показателей работы. Тарировка датчиков. Стандартные и частные методики тарировки датчиков.

Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы технологического оборудования

Основные показатели качества работы почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин. Методики и приборы применяемые при оценке глубины обработки, равномерности глубины обработки, физико-механических свойств почвы. Основные показатели качества работы посевных сельскохозяйственных машин. Методики и приборы применяемые при оценке глубины заделки семян, равномерности заделки семян, равномерности продольного и поперечного распределения семян, физико-механических свойств посевного материала. Основные показатели качества работы зерноуборочных машин. Качество работы жатки, качество работы молотилки устройства, качество работы валковых жаток и подборщиков. Методики и приборы применяемые при оценке потерь за агрегатами зерноуборочного комбайна. Основные показатели качества работы зерноочистительных машин. Методики, приборы и оборудование применяемое при оценке качества работы воздушных зерноочистительных машин, решетных станков, скальператоров, триеров и гравитационных горков.

Методики экспериментальных исследований в области обеспечения работоспособности технологического оборудования

Методики исследования показателей надежности МТА, работающих в растениеводстве. Хронометражные наблюдения как метод экспериментальных исследований. Анализ потребления запасных частей и топливо-смазочных материалов при работе МТА в растениеводстве. Оценка трудоемкости выполнения ремонтно-обслуживающих воздействий.

Техническое оснащение, используемое при экспериментальных исследованиях в области технической диагностики

Методики и приборное оснащение применяемое при экспериментальном исследовании вопросов технического диагностирования тракторных и автомобильных двигателей, гидросистем, ходовых систем и технических жидкостей.

Раздел 3 Статистическая обработка экспериментальных данных

Основные статистические показатели и их практическое применения при обработке экспериментальных данных

Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Области использования статистических характеристик случайной величины на практике. Количественное и качественное изменение параметров.

Законы распределения случайной величины и их практическое применение

Практическое применение законов распределения случайных величин. Методики подтверждения гипотез. Нормальное распределение. Практическое применение нормального закона распределения.

Теория планирования эксперимента

Области исследования теории планирования эксперимента. Задачи, решаемые при планировании эксперимента. Получение уравнения регрессии, задача оптимизации. Значение теории планирования эксперимента при постановке инженерного эксперимента. Факторы. Классификация факторов. Требования, предъявляемые к критерию оптимизации

Использование планов полного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных

Планы полного факторного эксперимента (ПФЭ). Область применения ПФЭ. Алгоритм реализации планов ПФЭ.

Использование планов дробного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных

Планы дробного факторного эксперимента (ДФЭ). Область применения ДФЭ. Алгоритм реализации планов ДФЭ.

Использование ортогональных центральных композиционных планов при обработке экспериментальных данных

Ортогональные центральные композиционные планы (ОЦКП). Область применения ОЦКП. Алгоритм реализации ОЦКП.

Методы поиска оптимума при обработке и интерпретации полученной экспериментальной информации

Методы поиска области оптимума: метод Зайделя-Гаусса, градиентный метод, метод крутого восхождения по поверхности отклика, метод случайного поиска. Анализ уравнения регрессии. Графическая интерпретация уравнения регрессии. Раскодировка уравнения регрессии.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
----------	---------------------------	-----------------	----------------------------

Раздел 1 Общие сведения об экспериментальной работе			
1.1.	Общие сведения об инженерном эксперименте Значение и место эксперимента в современной науке и технике. Общие понятия об экспериментальной работе и инженерном эксперименте. Опыт, повторность, план эксперимента, факторы, критерий оптимизации.	2	-
1.2.	Виды экспериментов Пассивный эксперимента. Области применения пассивного эксперимента в современной науке. Активный эксперимент. Области применения активного эксперимента в современной науке. Активный эксперимент как главный элемент эмпирического познания в современной науке.	2	-
1.3.	Цели и задачи решаемые в ходе инженерного эксперимента Инженерный эксперимент, как метод подтверждения результатов теоретических исследований. Инженерный эксперимент как метод эмпирического исследования объекта.	1	-
1.4.	Априорная информация, необходимая для разработки программы и методики эксперимента Априорная информация в экспериментальной работы. Виды и источники априорной информации. Патентные базы. Метод экспертных оценок. Анализ источников для изучения состояния вопроса и установления уровня техники. Предварительные эксперименты. Однофакторные эксперименты, как источник априорной информации.	1	-
1.5.	Программа экспериментальных исследований. Методики экспериментальных исследований в агроинженерии Значение экспериментальной работы при изучении процессов в агроинженерии. Цели и задачи экспериментальных исследований в агроинженерии. Программа эксперимента. Составление программы экспериментальных исследований. Виды экспериментальных исследований проводимых в агроинженерии. Специфические особенности проведения экспериментов в агроинженерии.	1	-
1.6.	Алгоритм проведения инженерного эксперимента Алгоритм проведения эксперимента в агроинженерии. Постановка цели и задач эксперимента. Выбор методики эксперимента. Стандартные методики экспериментальных исследований. Частные методики экспериментальных исследований. Выбор приборного и инструментального оснащения эксперимента. Составление программы эксперимента. Статистическая обработка экспериментальной информации.	1	-
Раздел 2 Приборы и оборудование, применяемые при проведении экспериментальных исследований			
2.1.	Приборы и оборудование применяемые при экспериментальных исследованиях энергетических показателей работы машинно-тракторных агрегатов Понятия об энергетических показателях работы. Стандартные и частные методики экспериментальных исследований энергетических показателей работы. Аналого-цифровые измерительные комплексы, используемые при оценки энергетических показателей работы. Датчики, используемые при экспериментальных исследованиях энергетических показателей работы технологического оборудования. Тарировка датчиков. Стандартные и частные методики тарировки датчиков.	8	-
2.2.	Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы почвообрабатывающих машин	2	-

	Основные показатели качества работы почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин. Методики и приборы применяемые при оценке глубины обработки, равномерности глубины обработки, физико-механических свойств почвы. Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы посевных машин. Основные показатели качества работы посевных сельскохозяйственных машин. Методики и приборы применяемые при оценке глубины заделки семян, равномерности заделки семян, равномерности продольного и поперечного распределения семян, физико-механических свойств посевного материала. Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы зерноуборочных машин. Основные показатели качества работы зерноуборочных машин. Качество работы жатки, качество работы молотилки устройства, качество работы валковых жаток и подборщиков. Методики и приборы применяемые при оценке потерь за агрегатами зерноуборочного комбайна. Приборы и оборудование применяемые для оценки качества работы зерноочистительных машин Основные показатели качества работы зерноочистительных машин. Методики, приборы и оборудование применяемое при оценке качества работы воздушных зерноочистительных машин, решетных станков, скальператоров, триеров и гравитационных горков.		
2.3.	Методики экспериментальных исследований в области обеспечения работоспособности технологического оборудования Методики исследования показателей надежности. Хронометражные наблюдения как метод экспериментальных исследований.	4	-
2.4.	Техническое оснащение, используемое при экспериментальных исследованиях в области технической диагностики	4	-
Раздел 3 Статистическая обработка экспериментальных данных			
3.1.	Основные статистические показатели и их практическое применение при обработке экспериментальных данных Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Области использования статистических характеристик случайной величины на практике. Количественное и качественное изменение параметров.	2	-
3.2.	Теория планирования эксперимента Области исследования теории планирования эксперимента. Задачи, решаемые при планировании эксперимента. Получение уравнения регрессии, задача оптимизации. Значение теории планирования эксперимента при постановке инженерного эксперимента. Факторы. Классификация факторов. Требования, предъявляемые к критерию оптимизации	4	+
3.3.	Использование планов полного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных Планы полного факторного эксперимента (ПФЭ). Область применения ПФЭ. Алгоритм реализации планов ПФЭ.	6	+
3.4.	Использование планов дробного факторного эксперимента при обработке экспериментальных данных Планы дробного факторного эксперимента (ДФЭ). Область применения ДФЭ. Алгоритм реализации планов ДФЭ.	4	-

3.5.	Использование ортогональных центральных композиционных планов при обработке экспериментальных данных Ортогональные центральные композиционные планы (ОЦКП). Область применения ОЦКП. Алгоритм реализации ОЦКП.	4	+
3.6.	Методы поиска оптимума при обработке и интерпретации полученной экспериментальной информации Методы поиска области оптимума: метод Зайделя-Гаусса, градиентный метод, метод крутого восхождения по поверхности отклика, метод случайного поиска. Анализ уравнения регрессии. Графическая интерпретация уравнения регрессии. Раскодировка уравнения регрессии.	4	+
3.7.	Законы распределения случайной величины и их практическое применение Практическое применение законов распределения случайных величин. Методики подтверждения гипотез. Нормальное распределение. Практическое применение нормального закона распределения.	6	-
	Итого	56	5%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во, часов	Практическая подготовка
1.	Виды экспериментов. Априорная информация, используемая при постановке цели и задач эксперимента.	8	-
2.	Приборное оснащение экспериментальной работы	20	-
3.	Статистические характеристики случайной величины.	4	-
4.	Законы распределения случайной величины.	4	-
5.	Планы полного факторного эксперимента.	4	+
6.	Планы дробного факторного эксперимента.	4	+
7.	Ортогональные центральные композиционные планы	7	+
8.	Задачи оптимизации в теории планирования эксперимента.	5	+
	Итого	56	20%

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	100
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	100
Выполнение расчетного задания	21
Итого	221

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1.	Метод экспертных оценок при предварительном анализе объекта исследования.	50
2.	Предварительные эксперименты.	50
3.	Патентный поиск и анализ уровня техники.	25
4.	Практическое применение планов ПФЭ	25
5.	Практическое применение планов ДФЭ	25
6.	Практическое применение ОЦКП	25
7.	Выполнение расчетного задания	21
	Итого	221

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Методика экспериментальных исследований". Тема: "Полный факторный эксперимент" / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021.— 20 с.: ил., табл. — С прил.— Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/262.pdf>

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

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

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

Основная:

1. Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/211415>

2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/179611>

Дополнительная:

1. Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие для вузов / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/187754>

2. Григорьев, Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели : учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/212090>

3. Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/211124>

4. Солодов, В. С. Практикум по планированию, проведению и обработке эксперимента в исследовании технологических процессов : учебное пособие / В. С. Солодов. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 150 с. — ISBN 978-5-86185-951-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Доступ из сети Интернет: <https://e.lanbook.com/book/142636>

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pdf>
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 для самостоятельной работы по дисциплине "Методика экспериментальных исследований". Тема: "Полный факторный эксперимент" / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021.— 20 с.: ил., табл. — С прил.— Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/262.pdf>

2. Приборы и оборудование для экспериментального исследования : практикум / составители: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 47 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/250.pdf>

3. Рациональное планирование эксперимента : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методика экспериментальных исследований» для обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия» / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 11 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/264.pdf>

4. Оптимизация технологических процессов методом «крутого восхождения» Бокса-Уилсона : методические указания к практическим занятиям [обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия»] / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 43 с. : ил., табл. — С прил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/263.pdf>

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Методика экспериментальных исследований". Тема: "Ортогональные центральные композиционные планы" : для [магистров] обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия» / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 49 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 17 (5 назв.) . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/257.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:

- Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71;
- Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc;
- MyTestXPRo 11.0.

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

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 101а, оснащенная:

Проектор Enthronic E 951X XGA 1400Lm; Экран настенный; Ноутбук; Телевизор THOMSON 25D617E.

Учебно-наглядные пособия: Диагностирование узлов и механизмов системы питания тракторов; Диагностирование узлов и механизмов гидросистемы тракторов; Машины для поверхностной обработки почвы КПС-4; Рассадопосадочные машины СКН-6А.

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

Пастеризационно-охладительная установка ОПФ-1; Наклонный навозоуборочный транспортер КСН-Ф-100; Транспортер шнековый навозоуборочный ТШН-250; Двухъярусная клеточная батарея БК.575-01 L – 6м; Лабораторная установка для напольного содержания птицы; Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б; Мойка-измельчитель ИКМ-5; Дробилка кормов КДУ-2; Доильная установка «Тандем»; Измельчитель кормов «Волгарь-5»; Дозатор-смеситель кормов.

Учебно-наглядные пособия: Кормодробилка КДУ-2,0; Измельчитель кормов «Волгарь-5»; Кормодробилка КДУ-2,0; Механизация животноводческих ферм. Клеточная батарея «Урал»

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 101, оснащенная:

Трактор МТЗ-82.1; Трактор МТЗ-892; Трактор МТЗ 80; Трактор ДТ 75Н; Автомобиль ВАЗ 2107; Тренажер комбайна Агрос-530; Прибор для проверки электрооборудования СКИФ-1М; Мотор-тестер ПАЛТЕСТ УТ передвижной; Комплект Э-203; Зарядное устройство для АКБ «ДИНАМИК 420»; Люфтомер К-526; Прибор М106; Компресиметр С 324; Стенд СКО -1; Комплекс диагностический КАД-300; Портативный мотор-тестер "АВТОАС"; Прибор для проверки электрооборудования СКИФ-1М; Комплект средств для диагностирования и устранения неисправностей гидроприводов КИ-28026; Ремонтно-технологический комплект для испытания гидроагрегатов КИ-28084М; Комплект оборудования для техсервиса зерноуборочных комбайнов КИ-28120; Универсальный измеритель расхода картерных газов КИ-28126; Электронный адаптер; Датчик емкостной; Клещи токовые; Адаптер УОЗ; Портативный цифровой регистратор-анализатор для динамических процессов МИС-200М; Домкрат гидравлический на 3,5 т; Компрессор В3800В/100 СТ 4 36FV601KQA007; Набор инструментов универсальный ТК-148;

Стробоскоп DA-5100; Ареометр; Стетоскоп; Ключ динамометрический 80-400 Nm3/4; Ключ динамометрический 42-210 Nm1/2; Пистолет для подкачки шин; Гайковерт пневматический; Портативный комплект для диагностики масел КДМП-3; Регулятор температуры; Газоанализатор "Инфракар - М1-01"; Мобильный топливозаправочный модуль "МТЭС".
Учебно-наглядные пособия: Диагностирование узлов и механизмов системы смазки трактора; Графический способ планирование ТО и ТР тракторов; Система смазки тракторов; Устройство тракторов и классификация МТА.

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

Сепаратор ОСП-3М; Комплект для доения в ведро «Профимилк»; Доильная установка УДМ 8/100; Охладитель молока ОМ-1; Доильная установка АИД-2; Доильная установка УДИ; Электростригательный агрегат; Пастеризатор молока; Комплект вакуумной установки; Установка мгновенного охлаждения молока «Тритон»; Охладитель молока МКЦ-025; Гомогенизатор .

Учебно-наглядные пособия: Стригальные машинки и аппараты для стрижки овец; Доильный аппарат трехтактный. Плакаты и иллюстрационный материала: Технология механизация животноводства

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение для самостоятельной работы обучающихся
аудитория 303.оснащенная:

НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Лабораторное оборудование в учебном процессе не используется

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

Содержание

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	22
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	27
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	37
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	37
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	37
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	37
4.1.2. Расчетное задание	41
4.1.4. Тестирование	42
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	48
4.2.1. Зачет	48
4.2.2. Экзамен	48

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

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -З.1)	выявлять наиболее существенные факторы, влияющие на объект экспериментального исследования - (Б1.О.01 -У.1)	обоснованно выбирать факторы, оказывающие влияние на объект экспериментального исследования - (Б1.О.01 -Н.1)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен
ИД-2 _{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии- (Б1.О.01 -З.2)	анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента - (Б1.О.01 -У.2)	поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -Н.2)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен
ИД-3 _{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	алгоритмов проведения инженерного эксперимента - (Б1.О.01 -З.3)	обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и задач, исходя из критерия экономики матери-	реализовывать алгоритм эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач - (Б1.О.01 -Н.3)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

		альных и трудовых затрат - (Б1.О.01 -У.3)			
ИД-4 _{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	понятия об оптимальном эксперименте и условиях его проведения - (Б1.О.01 -3.4)	использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента - (Б1.О.01 -У.4)	реализовывать эксперимент при выявленных оптимальных условиях - (Б1.О.01 -Н.4)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

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-4 _{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общественности - (Б1.О.01 -3.5)	интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные - (Б1.О.01 -У.5)	защиты полученных экспериментальных данных на научных конференциях - (Б1.О.01 -Н.5)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора	Формируемые ЗУН	Наименование оценочных средств
-------------------------------	-----------------	--------------------------------

ра достижения компетенции	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-2 _{ук-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий - (Б1.О.01 - 3.6)	применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных - (Б1.О.01 -У.6)	защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий - (Б1.О.01 -Н.6)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ОПК-4} Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	о программах и методах проведения экспериментальных исследований в агроинженерии и используемой при этом инструментальном оснащении - (Б1.О.01 -3.7)	составлять программу экспериментальных исследований и подбирать инструментальные средства для проведения эксперимента - (Б1.О.01 -У.7)	проводить экспериментальные исследования в соответствии с разработанной программой - (Б1.О.01 -Н.7)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

УК-7 Способен применять правовые нормы, этические правила и стандарты в области искусственного интеллекта, разрабатывать стандарты, этические правила, связанные с взаимодействием человека и искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора	Формируемые ЗУН	Наименование оценочных средств
-------------------------------	-----------------	--------------------------------

ра достижения компетенции	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{УК-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта	концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -З.8)	обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.8)	оценка результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -Н.8)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание	1.Экзамен
ИД-2 _{УК-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях	имеющейся нормативно-правовой базы и стандартов, регламентирующих взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов - (Б1.О.01 -З.9)	интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.9)	разрабатывать стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью- (Б1.О.01 -Н.9)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание	1.Экзамен

ОПК-8 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерные технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ОПК-8} Обосновывает выбор	имеющегося и концептуаль-	применять информационное	обоснованно выбирать ин-	1. Ответ на практичес-	1.Экзамен

современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий	ного информационного и коммуникационного оборудования, применяемого в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования - (Б1.О.01-3.10)	и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов - (Б1.О.01 -У.10)	формационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов - (Б1.О.01 -Н.10)	ких занятиях; 2. Расчетное задание	
---	---	---	---	---------------------------------------	--

ОПК-11 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -3.11)	современных проблем и методов информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований - (Б1.О.01 -3.11)	исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -У.11)	обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесса, включающий в себя элементы искусственного интеллекта - (Б1.О.01 -Н.11)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание	1.Экзамен
ИД-2 _{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта, а также их возможностей для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -3.12)	применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -У.12)	обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности - (Б1.О.01 -Н.12)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание	1.Экзамен

ПК-2 Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты	методик проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов - (Б1.О.01 -З.13)	организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты - (Б1.О.01 -У.13)	обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов - (Б1.О.01 -Н.13)	1. Ответ на практических занятиях; 2. Расчетное задание 3. Тестирование.	1.Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -З.1	Обучающийся не знает основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований	Обучающийся слабо знает основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и определения, касающиеся экспериментальной работы, задачи инженерного эксперимента, проблемы, решаемые в ходе проведения экспериментальных исследований
Б1.О.01 -У.1	Обучающийся не умеет выявлять наиболее существенные факторы, влияющие на	Обучающийся слабо умеет выявлять наиболее существенные факторы, влияющие	Обучающийся умеет выявлять наиболее существенные факторы, влияющие на объ	Обучающийся умеет выявлять наиболее существенные факторы, влияющие на объ

	объект экспериментального исследования	на объект экспериментального исследования	ект экспериментального исследования с незначительными затруднениями	ект экспериментального исследования
Б1.О.01 -Н.1	Обучающийся не владеет навыками обоснованного выбора факторов, оказывающих влияние на объект экспериментального исследования	Обучающийся слабо владеет навыками обоснованного выбора факторов, оказывающих влияние на объект экспериментального исследования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснованного выбора факторов, оказывающих влияние на объект экспериментального исследования	Обучающийся свободно владеет навыками обоснованного выбора факторов, оказывающих влияние на объект экспериментального исследования

ИД-2_{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -3.2	Обучающийся не знает источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии	Обучающийся слабо знает источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает источники априорной информации при экспериментальных исследованиях в агроинженерии
Б1.О.01 -У.2	Обучающийся не умеет анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента	Обучающийся слабо умеет анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента	Обучающийся умеет анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет анализировать источники априорной информации при постановке задач эксперимента
Б1.О.01 -Н.2	Обучающийся не владеет навыками поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований	Обучающийся слабо владеет навыками поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований	Обучающийся свободно владеет навыками поиска и анализа априорной информации при постановке задач экспериментальных исследований

ИД-3_{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -З.3	Обучающийся не знает алгоритмов проведения инженерного эксперимента	Обучающийся слабо знает алгоритмов проведения инженерного эксперимента	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает алгоритмов проведения инженерного эксперимента	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает алгоритмов проведения инженерного эксперимента
Б1.О.01 -У.3	Обучающийся не умеет обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и задач, исходя из критерия экономии материальных и трудовых затрат	Обучающийся слабо умеет обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и задач, исходя из критерия экономии материальных и трудовых затрат	Обучающийся умеет обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и задач, исходя из критерия экономии материальных и трудовых затрат с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет обоснованно выбирать наиболее рациональный алгоритм проведения экспериментального исследования, необходимы для достижения поставленных цели и задач, исходя из критерия экономии материальных и трудовых затрат
Б1.О.01 -Н.3	Обучающийся не владеет навыками реализации алгоритма эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач	Обучающийся слабо владеет навыками реализации алгоритма эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками реализации алгоритма эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач	Обучающийся свободно владеет навыками реализации алгоритма эксперимента на практике для достижения поставленных цели и задач

ИД-4_{ук-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -З.4	Обучающийся не знает понятия об оптимальном эксперименте и условиях его проведения	Обучающийся слабо знает понятия об оптимальном эксперименте и условиях его проведения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает понятия об оптимальном эксперименте	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает понятия об оптимальном эксперименте и условиях

			и условиях его проведения	его проведения
Б1.О.01 -У.4	Обучающийся не умеет использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента	Обучающийся слабо умеет использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента	Обучающийся умеет использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать методы поиска оптимальных условий для реализации эксперимента и проведения оптимального эксперимента
Б1.О.01 -Н.4	Обучающийся не владеет реализации эксперимент при выявленных оптимальных условиях	Обучающийся слабо владеет навыками реализации эксперимент при выявленных оптимальных условиях	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками реализации эксперимент при выявленных оптимальных условиях	Обучающийся свободно владеет навыками реализации эксперимент при выявленных оптимальных условиях

ИД-4_{ук-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -3.5	Обучающийся не знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общественности	Обучающийся слабо знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общественности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общественности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных научной общественности
Б1.О.01 -У.5	Обучающийся не умеет интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные	Обучающийся слабо умеет интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные	Обучающийся умеет интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет интерпретировать и представлять полученные в ходе проведения экспериментальных исследований данные
Б1.О.01 -Н.5	Обучающийся не владеет навыками защиты полученных экспери-	Обучающийся слабо владеет навыками защиты полученных экс-	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками за-	Обучающийся свободно владеет навыками защиты полученных экс-

	ментальных путем данных на научных конференциях	периментальных путем данных на научных конференциях	щиты полученных экспериментальных путем данных на научных конференциях	периментальных путем данных на научных конференциях
--	---	---	--	---

ИД-2ук-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -З.6	Обучающийся не знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся слабо знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о методах интерпретации и представления полученных экспериментальных данных с использованием современных коммуникативных технологий
Б1.О.01 -У.6	Обучающийся не умеет применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных	Обучающийся слабо умеет применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных	Обучающийся умеет применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять современные коммуникативные технологии при интерпретации и представлении полученных в ходе проведения экспериментальных исследований данных
Б1.О.01 -Н.6	Обучающийся не владеет навыками защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся слабо владеет навыками защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий	Обучающийся свободно владеет навыками защищать полученные экспериментальным путем данных на научных конференциях с использованием современных коммуникативных технологий

			технологий	
--	--	--	------------	--

ИД-1_{ук-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -3.8	Обучающийся не знает концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся слабо знает концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает концептуальные основы правовых норм, этических правил и стандартов взаимодействия с технологиями искусственного интеллекта
Б1.О.01 -У.8	Обучающийся не умеет обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся слабо умеет обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся умеет обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет обоснованно выбирать правовые нормы, этические правила и стандарты при взаимодействии с технологиями искусственного интеллекта
Б1.О.01 -Н.8	Обучающийся не владеет навыками оценки результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта	Обучающийся слабо владеет навыками оценки результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками оценки результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта	Обучающийся свободно владеет навыками оценки результатов производства, включающего технологии искусственного интеллекта

ИД-2_{ук-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 -3.9	Обучающийся не знает имеющуюся нормативно-правовую базу и	Обучающийся слабо знает имеющуюся нормативно-правовую	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает

	стандарты, регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов	базу и стандарты, регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов	лами знает имеющуюся нормативно-правовую базу и стандарты, регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов	имеющуюся нормативно-правовую базу и стандарты, регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с позиции правовых норм, этических правил и стандартов
Б1.О.01 -У.9	Обучающийся не умеет интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся слабо умеет интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта	Обучающийся умеет интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет интерпретировать и адаптировать в соответствии с имеющейся производственной необходимостью нормативно-правовую базу и стандарты регламентирующие взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта
Б1.О.01 -Н.9	Обучающийся не владеет разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью	Обучающийся слабо владеет навыками разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью	Обучающийся свободно владеет навыками разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях в соответствии с производственной необходимостью

ИД-1_{ОПК-8} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 - 3.10	Обучающийся не знает имеющееся и концептуальное информаци-	Обучающийся слабо знает имеющегося и концептуального ин-	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проб-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает

	онное и коммуникационное оборудование, применяемого в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования	формационного и коммуникационного оборудования, при применении при в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования	лами знает имеющегося и концептуального информационного и коммуникационного оборудования, при применении при в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования	имеющегося и концептуального информационного и коммуникационного оборудования, при применении при в экспериментальной работе и принципиальных основ его функционирования
Б1.О.01 - У.10	Обучающийся не умеет применять информационное и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов	Обучающийся слабо умеет применять информационное и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов	Обучающийся умеет применять информационное и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять информационное и коммуникационное оборудование при проведении экспериментов и обработке их результатов
Б1.О.01 - Н.10	Обучающийся не владеет навыками обоснованно выбирать информационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов	Обучающийся слабо владеет навыками обоснованно выбирать информационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснованно выбирать информационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов	Обучающийся свободно владеет навыками обоснованно выбирать информационное и коммуникационное оборудование для проведения экспериментов и обработки результатов

ИД-1_{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 - 3.11	Обучающийся не знает современных проблем и методов информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований	Обучающийся слабо знает современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта эксперименталь-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследо-

			ных исследований	ваний
Б1.О.01 - У.11	Обучающийся не умеет исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта	Обучающийся слабо умеет исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта	Обучающийся умеет исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет исследовать технологический процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта
Б1.О.01 - Н.11	Обучающийся не владеет навыками обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта	Обучающийся слабо владеет навыками обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта	Обучающийся свободно владеет навыками обоснованно выбирать и применять методы исследования технологического процесс, включающий в себя элементы искусственного интеллекта

ИД-2_{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 - 3.12	Обучающийся не знает современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта, а также их возможностей для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта, а также их возможностей для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта как объекта экспериментальных исследований
Б1.О.01 - У.12	Обучающийся не умеет применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся умеет применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

Б1.О.01 - Н.12	Обучающийся не владеет навыками обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками обоснованно выбирать современные методы и средства информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
----------------	--	---	--	--

ИД-1_{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.01 - 3.13	Обучающийся не знает методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся слабо знает методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов
Б1.О.01 - У.13	Обучающийся не умеет организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты	Обучающийся слабо умеет организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты	Обучающийся умеет организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет организовывать и проводить эксперименты и испытания и анализировать полученные результаты
Б1.О.01 - Н.13	Обучающийся не владеет навыками обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся слабо владеет навыками обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов	Обучающийся свободно владеет навыками обоснованно выбирать и применять методики проведения экспериментов и испытаний, а также обработки и анализа их результатов

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 для самостоятельной работы по дисциплине "Методика экспериментальных исследований". Тема: "Полный факторный эксперимент" / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021.— 20 с.: ил., табл. — С прил.— Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/262.pdf>

3. Приборы и оборудование для экспериментального исследования : практикум / составители: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 47 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/250.pdf>

4. Дисперсионный анализ двухфакторного полевого опыта, проведенного методом рендомизированных повторений : методические указания для практических занятий по дисциплине "Статистический анализ научной информации". Для обучающихся по направлениям 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение и 35.04.04 - Агрономия] / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 14 с. : табл. — С прил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/267.pdf>

5. Рациональное планирование эксперимента : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Методика экспериментальных исследований» для обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия» / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 11 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/264.pdf>

6. Оптимизация технологических процессов методом «крутого восхождения» Бокса-Уилсона : методические указания к практическим занятиям [обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия»] / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 43 с. : ил., табл. — С прил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/263.pdf>

7. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Методика экспериментальных исследований". Тема: "Ортогональные центральные композиционные планы" : для [магистров] обучающихся по направлениям 35.04.06 «Агроинженерия» и 35.04.04 «Агрономия» / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 49 с. : табл. — С прил. — Библиогр.: с. 17 (5 назв.) . Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/257.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 «Методика экспериментальных исследований», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий 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.	- Основные источники априорной информации. - Критерии выбора экспертов при использовании метода экспертных оценок. - Цели и задачи экспериментальных исследований. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
2.	- Патентный поиск. - Установление уровня техники по рассматриваемому вопросу. - Задачи сбора априорной информации об объекте исследования. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-2 _{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
3.	- Алгоритм проведения инженерного эксперимента. - Задачи решаемые в ходе проведения инженерного эксперимента. - Интерпретация результатов инженерного эксперимента. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-3 _{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.
4.	- Градиентные методы оптимизации и их особенности. - Метод сканирования и его недостатки. - Симплексный метод поиска оптимальных условий. - Реализация плана эксперимента при оптимальных условиях	ИД-4 _{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
5.	- Графическая интерпретация результатов инженерного эксперимента. - Интерпретация эксперимента реализованного по плану ПФЭ. - Интерпретация эксперимента реализованного по плану ДФЭ. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-4 _{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме от-

		четов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.
6.	- Интерпретация эксперимента реализованного по ОЦКП. - Представление результатов экспериментальных исследований в доступной для понимания форме. - Использование методов оптимизации. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-2ук-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.
7.	- Анализ результатов эксперимента. - Оценка весомости факторов, влияющих на критерий оптимизации. - Использование поверхностей отклика для интерпретации результатов экспериментальных исследований. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии.	ИД-1опк-4 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы
8.	- Национальное и международное регулирование - Этика и искусственный интеллект Основные проблемы, стоящие перед правом - Национальное и международное регулирование	ИД-1пк-7 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта
9.	- Стандарты общего назначения, закрепляющие термины и определения в области искусственного интеллекта. - Метрологические стандарты, устанавливающие унифицированные требования к процедурам оценки функциональных характеристик и характеристик безопасности систем искусственного интеллекта; - Метрологические стандарты, определяющие перечни характеристик условий эксплуатации, оказывающих существенное влияние на работу систем искусственного интеллекта, задающих требования к обучающим и тестовым наборам данных, используемым при создании и измерении характеристик систем	ИД-2пк-7 Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях
10.	- Методы и средства сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации. - Программное обеспечение. - Компьютерные системы. - Человеко-компьютерное взаимодействие.	ИД-1опк-8 Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий
11.	- Основные направления искусственного интеллекта. Какова основная идея каждого из этих направлений? - Назовите два основных подхода к моделированию искусствен-	ИД-1опк-11 Способен исследовать современные проблемы и

	ного интеллекта. - Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта. - Три известных комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта.	методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики
12.	- Классифицируйте экспертные системы по связи с реальным временем. - Классифицируйте экспертные системы по типу ЭВМ. - Опишите цикл работы машины вывода.	ИД-2_{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
13.	- Построение графиков линий равного уровня. - Использование графиков линий равного уровня для интерпретации результатов экспериментальных исследований. - Раскодировка уравнений регрессии. - Приборное оснащение экспериментов в агроинженерии. - Моделирование с использованием полученных уравнений регрессии. - Определение оптимальных конструкционных и технологических параметров с использованием полученных регрессионных уравнений	ИД-1_{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты

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

Реферат используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

№	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.	Произвести обработку двухфакторного активного эксперимента Варианты заданий, методика и примеры расчетов представлены в методических указаниях: Планирование и обработка результатов двухфакторного активного эксперимента [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям / сост.: М. В. Пятаев, А. П. Зырянов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 22 с. - Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/65.pdf.	ИД-1_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. ИД-2_{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. ИД-3_{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. ИД-4_{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности ИД-4_{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. ИД-2_{УК-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. ИД-1_{ОПК-4} Проводит научные исследования, ана-

		лизирует результаты и готовит отчетные документы ИД-1_{ПК-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта ИД-2_{ПК-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях ИД-1_{ОПК-8} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий ИД-1_{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики ИД-2_{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ИД-1_{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты
--	--	---

Расчетное задание оценивается «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется студенту после представления расчетного задания преподавателю и его проверки.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; указаны единицы измерений полученных результатов расчетов; - методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ.
Оценка 4 (хорошо)	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; - методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ; - имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задания.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются отклонения от предъявляемых требований. - методика решения задачи выполнена логически правильно, но получен неверный результат.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются существенные отклонения от предъявляемых требований; - в методике решения задания нарушена логика, получен неверный ответ.

4.1.4. 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.	Что такое поверхность отклика? 1. Графическая интерпретация регрессионной модели; 2. График, отражающий степень влияния факторов на критерий оптимизации; 3. Графическая интерпретация зависимости критерия оптимизации от контролируемых факторов.	ИД-1 _{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
2.	Для чего производится раскодировка уравнения регрессии? 1. Для использования в инженерных расчетах; 2. Для проверки модели на адекватность; 3. для исключения статистически незначимых коэффициентов.	
3.	С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии? 1) для исключения статистически незначимых коэффициентов; 2) для добавления коэффициентов в уравнение; 3) с целью приведения уравнения регрессии к каноническому виду.	
4.	На каких уровнях варьируются факторы при реализации планов полных факторных экспериментов? 1) нижний и верхний; 2) нижний и основной; 3) нижний, основной и верхний.	
5.	Каково обязательное условие для реализации планов дробных факторных экспериментов? 1) незначимость коэффициентов при факторах парного взаимодействия; 2) значимость коэффициентов при факторах факторов парного взаимодействия; 3) варьирование управляемых факторов на трех уровнях.	
6.	Какие типы факторов выделяются в теории планирования эксперимента? 1) управляемые, контролируемые, неуправляемые и неконтролируемые; 2) управляемые, контролируемые; 3) управляемые, контролируемые, малозначимые.	ИД-2 _{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
7.	Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов? 1) повысить точность модели; 2) усложнить модель; 3) использовать модель в инженерных целях.	
8.	Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов?	

	1) повысить точность модели; 2) усложнить модель; 3) использовать модель в инженерных целях.	
9.	Как можно повысить точность регрессионной модели? 1) уменьшить диапазон варьирования; 2) увеличить диапазон варьирования; 3) провести эксперимент в другой области факторного пространства.	
10.	Если модель описывается полиномом первой степени, то каким образом будет выглядеть поверхность отклика? 1) в виде плоскости; 2) в виде седлообразной поверхности; 3) в виде поверхности имеющий ярко выраженный оптимум.	
11.	По какому критерию производится оценка воспроизводимости опытов? 1) критерий Кохрена; 2) t-критерий Стьюдента; в 3) F-критерий Фишера.	ИД-З _{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.
12.	По какому критерию производится оценка адекватности модели? 1) критерий Кохрена. 2) t-критерий Стьюдента. 3) F-критерий Фишера.	
13.	Как обозначается в кодированном виде фактор, находящийся на нижнем уровне? 1) -1. 2) 0. 3) +1.	
14	Как обозначается в кодированном виде фактор, находящийся на верхнем уровне? а) -1. б) 0. в) +1.	
15	Как обозначается в кодированном виде фактор, находящийся на основном уровне? а) -1. б) 0. в) +1.	
16	Какие типы факторов выделяются в теории планирования эксперимента? 1) управляемые, контролируемые, неуправляемые и неконтролируемые. 2) управляемые, контролируемые. 3) управляемые, контролируемые, малозначимые.	ИД-4 _{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из

17	Назовите основную цель реализации ортогональных центральных композиционных планов? 1) повысить точность модели. 2) усложнить модель. 3) использовать модель в инженерных целях.	них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
18	Назовите основную цель реализации планов дробного факторного эксперимента? 1) для ввода дополнительных управляемых факторов. 2) усложнить модель. 3) использовать модель в инженерных целях.	
19	Для чего применяется критерий Кохрена? 1) Для проверки воспроизводимости опытов. 2) Для оценки статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии. 3) Для проверки адекватности модели.	
20	Для чего применяется t-критерий Стьюдента? 1) Для проверки воспроизводимости опытов. 2) Для оценки статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии. 3) Для проверки адекватности модели.	
21	Для чего применяется F-критерий Фишера? 1) Для проверки воспроизводимости опытов. 2) Для оценки статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии. 3) Для проверки адекватности модели.	ИД-4ук-2 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.
22	В каком случае удобно использовать уравнение регрессии записанное в кодированном виде? 1) Для использования в инженерных расчетах. 2) Для оценки весомости факторов. 3) Для построения поверхности отклика.	
23	По какому критерию производится оценка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии? 1) критерий Кохрена. 2) t-критерий Стьюдента. 3) F-критерий Фишера.	
24	Для чего применяется регрессионный анализ способом наименьших квадратов? 1) для аппроксимации опытных данных. 2) для определения ошибки опыта. 3) для повышения точности эксперимента.	
25	Для чего применяется регрессионный анализ способом наименьших квадратов? 1) для аппроксимации опытных данных. 2) для определения ошибки опыта. 3) для повышения точности эксперимента.	

26	Что в уравнении вида $y(x)=a+bx$ является независимой переменной? 1) a 2) x 3) y	ИД-2УК-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.
27	Что в уравнении вида $y(x)=a+bx$ является зависимой переменной? 1) a 2) x 3) y	
28	Что в уравнении вида $y(x)=a+bx$ является коэффициентом регрессии? 1) a 2) x 3) y	
29	Исходя из вида уравнения регрессии определите сколько управляемых факторов в эксперименте? уравнение: $y=a+a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3$ 1) 2 2) 3 3) 1	
30	Исходя из вида уравнения регрессии определите какой из факторов наиболее значимый? уравнение: $y=80+30x_1+10x_2-45x_3$ 1) 2 2) 3 3) 1	
31	С какой целью используется метод "крутого восхождения" по поверхности отклика? 1) для определения зоны оптимума. 2) для повышения точности эксперимента. 3) для исключения малозначимых факторов	ИД-1ОПК-4 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы
32	Что такое симплекс-метод? 1) Метод применяемых для поиска экстремума целевой функции 2) Метод отсева грубых ошибок опыта 3) Метод аппроксимации экспериментальных данных	
33	К какому типу поиска экстремума целевой функции относится метод Гаусса-Зайделя? 1) градиентный. 2) координатного поиска. 3) комбинированный.	
34	К какому типу поиска экстремума целевой функции относится метод сканирования? 1) градиентный. 2) координатного поиска. 3) комбинированный.	
35	К какому типу поиска экстремума целевой функции относится метод "крутого восхождения" по поверхности отклика? 1) градиентный. 2) координатного поиска. 3) комбинированный.	

36	Как называется величина, показывающая с каким из эффектов смешан основной эффект фактора при ДФЭ? 1) целевой функцией, 2) репликой, 3) генерирующее соотношение, 4) определяющий контраст.	ИД-1 _{ОПК-4} Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы
37	Сколько серий параллельных экспериментов включает дробный двухуровневый факторный эксперимент в виде полуреплики трех факторов? 1) 4, 2) 6, 3) 8, 4) 9.	
38	Что послужило математической основой разработки дробного факторного эксперимента? 1) наличие избыточной информации в ПФЭ для построения линейной модели, 2) незначимость коэффициентов при смешанных взаимодействиях, 3) сокращение количества опытов, 4) увеличение скорости роста числа опытов по сравнению с ростом количества исследуемых факторов.	
39	Какой критерий используется для оценки адекватности регрессионной модели? 1) Пирсона, 2) Стьюдента, 3) Фишера, 4) Кохрена.	
40	31. В чем состоит основа метода крутого восхождения? 1) в построении линейного уравнения регрессии, 2) в разложении функции отклика в ряд Тейлора, 3) в выборе пробной точки и шага по факторным осям, 4) частные производные отклика по факторам равны по величине и знаку соответствующим коэффициентам регрессии.	
41	Сколько серий параллельных экспериментов включает двухуровневый полнофакторный эксперимент при трех факторах? 1) 12, 2) 8, 3) 9, 4) 16.	ИД-1 _{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты
42	Что такое полный факторный эксперимент? 1) эксперимент, имеющий два уровня варьирования факторов, 2) эксперимент, имеющий три уровня варьирования факторов, 3) эксперимент, когда выполняются все возможные сочетания уровней факторов, 4) эксперимент, в модели которого имеются смешанные взаимодействия.	

43	Каков результат многофакторных экспериментов, реализованных для решения интерполяционной задачи в диапазоне варьирования факторов? 1) оптимизация выхода, 2) регистрационная модель, 3) нахождение максимума поверхности отклика, 4) нахождение оптимума поверхности отклика.	
44	Что такое интервал варьирования факторов? 1) интервал от 0 до наименьшего значения фактора, 2) полуразность наибольшего и наименьшего значения фактора, 3) интервал от 0 до наибольшего значения фактора, 4) разность наибольшего и наименьшего значения фактора.	
45	Что такое матрица планирования эксперимента? 1) таблица, обеспечивающая рандомизацию экспериментальных исследований, 2) таблица, задающая общее число экспериментов, 3) таблица, задающая последовательность проведения отдельных экспериментов, 4) таблица, включающая условия проведения отдельных экспериментов.	

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 экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или 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 директора 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.

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 директором Института.

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

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

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

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

№	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 компе-	

	тенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Вопросы к зачету 1. Перечислите и назовите практическое применение основных статистических характеристик характеристик. Приведите примеры. 2. Приведите алгоритм обработки результатов инженерного эксперимента с использованием планов ПФЭ. 3. Приведите алгоритм обработки результатов инженерного эксперимента с использованием планов ДФЭ. 4. Приведите алгоритм обработки результатов инженерного эксперимента с использованием ОЦКП. 5. Методика построения графиков линий равного уровня. 6. С какой целью производится раскодировка уравнения регрессии. Приведите пример. 7. С какой целью производится проверка статистической значимости коэффициентов в уравнении регрессии. 8. Каким образом можно повысить точность регрессионной модели? 9. Что включает в себя графическая интерпретация результатов эксперимента, проведенного в соответствии с теорией планирования? 10. Что такое звездная точка? 11. Каким критерием оценивается воспроизводимость опытов? Методика определения данного критерия. 12. Каким критерием оценивается статистическая значимость коэффициентов уравнения регрессии? Методика определения данного критерия. 13. Каким критерием оценивается адекватность уравнения регрессии? Методика определения данного критерия. 14. Приведите формулы для перевода раскодировки уравнения регрессии. 15. Что такое свойство ортогональности?	ИД-1_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. ИД-2_{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. ИД-3_{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. ИД-4_{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности ИД-4_{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. ИД-2_{УК-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. ИД-1_{ОПК-4} Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы ИД-1_{ПК-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта ИД-2_{ПК-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях ИД-1_{ОПК-8} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий ИД-1_{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики ИД-2_{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ИД-1_{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

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

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, воспитательной работе и молодежной политики или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директора 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 три теоретических вопроса.

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 в день экзамена.

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

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

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

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

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

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

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

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	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.	Вопросы к экзамену 1. Типы и особенности экспериментов в агроинженерии. 2. Что такое априорная информация?	ИД-1УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. ИД-2УК-1 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на

3. С какой целью перед экспериментами необходимо произвести сбор априорной информации? 4. Какими показателями оценивается качество работы зерноуборочных комбайнов? 5. Назовите основное оборудование, которое необходимо использовать для оценки качества работы зерноуборочных комбайнов. 6. Какими показателями оценивается качество работы посевных машин? 7. Перечислите основное оборудование, которое необходимо использовать для оценки качества работы посевных машин. 8. Какими показателями оценивается качество работы почвообрабатывающих машин? 9. Перечислите основное оборудование, которое необходимо использовать для оценки качества работы почвообрабатывающих машин. 10. С какой целью производится тарировка датчиков. 12. Приведите алгоритм проведения эксперимента при тензометрировании сельскохозяйственной машин. 13. Перечислите основные энергетические показатели МТА, которые определяются при испытаниях. 14. Каким образом экспериментально определить уплотняющее воздействие движителей МТА на почву? 15. Каким образом экспериментально определить буксование ведущих колес МТА?	основе доступных источников информации. ИД-3_{УК-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. ИД-4_{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности ИД-4_{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. ИД-2_{УК-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. ИД-1_{ОПК-4} Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы ИД-1_{ПК-7} Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта ИД-2_{ПК-7} Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях ИД-1_{ОПК-8} Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий ИД-1_{ОПК-11} Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и информационного общества, развития цифровой экономики ИД-2_{ОПК-11} Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ИД-1_{ПК-2} Выбирает методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует их результаты
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логиче-

	ской последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - 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 пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]