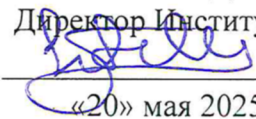


Документ подписан с использованием электронной подписи
Информация о владельце:
ФИО: Минаев Евгений Анатольевич
Должность: Директор Института агроэкологии
Дата подписания: 05.06.2025 07:38:22
Уникальный программный ключ:
228e9f4f78f4404f7c9d659181ea0dcc42a2a144

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института агроэкологии
 Е.А. Минаев
«20» мая 2025 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.37 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность **Агроэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Миасское
2025

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 702 от 26.07.2017. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**, профиль – **Агроэкология**.

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) и инвалидов.

Составитель – кандидат биологических наук, Синявская Т.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«14» мая 2025 г. (протокол № 9).

И. о. зав. кафедрой агротехнологий и экологии
кандидат биологических наук

Н. В. Киреева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«15» мая 2025 г. (протокол № 4)

Председатель учебно-методической
комиссии Института агроэкологии

Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Объём дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	5
4.1. Содержание дисциплины	6
4.2. Содержание лекций	7
4.3. Содержание лабораторных занятий	9
4.4. Содержание практических занятий	9
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся	9
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение Фонд оценочных средств	14
Лист регистрации изменений	29

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки (в соответствии с формируемыми компетенциями); изучить цифровые инструменты для использования информационных ресурсов, платформ и технологий, повышающих эффективность сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- изучение информационных ресурсов и сервисов для АПК;
- изучение передовых цифровых технологий и прикладных аспектов их внедрения в различных сферах АПК.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения при применении информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК – (Б1.О.37 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК – (Б1.О.37 – У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК с применением информационно-коммуникационных технологий – (Б1.О.37 – Н.1)

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 _{ОПК-7} Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий	Обучающийся должен знать: принципы работы современных информационных технологий – (Б1.О.37 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в принципах работы современных информационных технологий – (Б1.О.37 – У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора современных информационных технологий – (Б1.О.37 – Н.2)
ИД-2 _{ОПК-7} Способен применять современные информационные технологии и программные сред-	Обучающийся должен знать: современные информационные технологии и программные сред-	Обучающийся должен уметь: ориентуясь на задачи профессиональной деятельности, обос-	Обучающийся должен владеть навыками: применения современных программных средств, в том числе

ства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности – (Б1.О.37 – 3.3)	нованно выбирать современные информационные технологии – (Б1.О.37 – У.3)	отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности – (Б1.О.37 – Н.3)
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 5 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), В том числе практическая подготовка	48
Лекции (Л)	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
Практические занятия (ПЗ)	–
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	60
Контроль	-
Итого	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цифровая экономика АПК России и мира	14	4	–	–	10	×
2	Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК	12	2	–	–	10	×
3	Интернет вещей в сельском хозяйстве	12	2	–	–	10	×
4	Точное (прецизионное) производство в АПК	22	2	10	–	10	×
5	Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве	24	4	10	–	10	×
6	Применение информационных технологий в управлении предприятием	24	2	12	–	10	×
	Контроль	×	×	×	×	×	×
	Итого	108	16	32	×	60	×

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 обучаю-

щихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %.

4.1. Содержание дисциплины

Цифровая экономика АПК России и мира

Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства. Современное состояние АПК в России и за рубежом. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК. Проблемы, препятствующие цифровизации.

Государственная Программа развития цифровой экономики РФ: общие положения. Социально-экономические условия принятия настоящей Программы. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке. Направления развития цифровой экономики в соответствии с настоящей Программой. Управление развитием цифровой экономики. Показатели настоящей Программы. «Дорожная карта». Базовые направления цифровизации АПК.

Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК

Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФП АЗСН). Федеральная государственная информационная систем учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним (ФГИС УСМТ). Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ). Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»). Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ). Информационная система планирования и контроля Государственной программы (ИС ПК ГП). Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, формирования сводных отчетов, мониторинга, учета, контроля и анализа субсидий на поддержку агропромышленного комплекса (АИС «Субсидии АПК»). Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства (ЦИАС СГИО СХ). Автоматизированная информационная система «Реестр федеральной собственности АПК» (РФС АПК). Единая Федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).

Интернет вещей в сельском хозяйстве

Понятие IoT. Причины распространения IoT в мире. История развития IoT. Области применения технологии IoT в сельском хозяйстве. Цифровые технологии в управлении АПК: аналитические инструменты, базы данных. Результаты работ по цифровизации АПК. Методы реализации цифровых технологий: программные комплексы. Элементы IoT в сельском хозяйстве: GPS/Глонасс трекеры, датчики топлива, Датчики активности животных, Персональные идентификаторы, Системы параллельного вождения, Системы точного земледелия, БПЛА/Дроны, Умные метеостанции, Весо-измерительные приборы, IP камеры, Смартфоны/Планшеты, Системы доения животных, ERP системы.

Точное (прецизионное) производство в АПК

Понятие и задачи точного земледелия. Оборудование и программное обеспечение точного земледелия. Глобальные системы спутникового позиционирования: GPS, ГЛОНАСС. Геоинформационные системы. Геоинформационные технологии. Программное обеспечение ГИС. Система дистанционного мониторинга земель АПК. Многослойные карты полей. Беспилотные летательные аппараты: понятие, назначение в АПК, преимущества применения.

Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве

Системы параллельного вождения сельскохозяйственной техники: назначение, режимы, варианты реализации. Системы сбора информации о составе и плодородии почвы: этапы работ. Анализаторы свойств почвы: принцип работы, получаемые данные. Робототехнические устройства в растениеводстве: робот Greenbot (назначение, принцип работы), роботплатформа BoniRob (назначение, принцип работы), автономный трактор компании CaseIH (назначение, принцип работы), точная система управления трактором Robo-pilot (назначение, принцип работы), беспилотное средство «Робтрак ВИМ 0,6 (0,9)-36 (назначение, принцип работы), полевой робот «Элеком 2,0» (назначение, принцип работы).

Роботизация животноводства: тенденции развития, назначение. Чипы для идентификации животных, сканеры для считывания чипов. Система управления стадом DairyManagementSystem. Система управления стадом ALPRO и DelPro. Система мониторинга состояния здоровья жвачных животных RumiWatch. Приборы optiCOW и optiScan: назначение, принцип работы. Система тестирования продуктивности свиней PigPerformanceTesing: назначение, принцип работы. Система BigFarmNet для свиноводства и птицеводства.

Применение информационных технологий в управлении предприятием

Концепция FarmSight компании JohnDeere. Классификация систем управления машинными технологиями и производственными процессами в садоводстве. Система автоматической синхронизации работы двух машин компании Case IH. Цифровые технологии мониторинга и диагностирования сельскохозяйственной техники. Прогрессивные методы оперативного управления работой и техническим обслуживанием МТП.

4.2. Содержание лекций

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Цифровая экономика АПК России и мира Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства. Современное состояние АПК в России и за рубежом. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК. Проблемы, препятствующие цифровизации.	2	+
2	Государственная Программа развития цифровой экономики РФ: общие положения. Социально-экономические условия принятия настоящей Программы. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке. Направления развития цифровой экономики в соответствии с настоящей Программой. Управление развитием цифровой экономики. Показатели настоящей Программы. «Дорожная карта». Базовые направления цифровизации АПК.	2	+

3	Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФП АЗСН). Федеральная государственная информационная систем учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним (ФГИС УСМТ). Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ). Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»). Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ). Информационная система планирования и контроля Государственной программы (ИС ПК ГП). Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, формирования сводных отчетов, мониторинга, учета, контроля и анализа субсидий на поддержку агропромышленного комплекса (АИС «Субсидии АПК»). Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства (ЦИАС СГИО СХ). Автоматизированная информационная система «Реестр федеральной собственности АПК» (РФС АПК). Единая Федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).	2	+
4	Интернет вещей в сельском хозяйстве Понятие IoT. Причины распространения IoT в мире. История развития IoT. Области применения технологии IoT в сельском хозяйстве. Цифровые технологии в управлении АПК: аналитические инструменты, базы данных. Результаты работ по цифровизации АПК. Методы реализации цифровых технологий: программные комплексы. Элементы IoT в сельском хозяйстве: GPS/Глонасс трекеры, датчики топлива, Датчики активности животных, Персональные идентификаторы, Системы параллельного вождения, Системы точного земледелия, БПЛА/Дроны, Умные метеостанции, Весо-измерительные приборы, IP камеры, Смартфоны/Планшеты, Системы доения животных, ERP системы.	2	+
5	Точное (прецизионное) производство в АПК Понятие и задачи точного земледелия. Оборудование и программное обеспечение точного земледелия. Глобальные системы спутникового позиционирования: GPS, ГЛОНАСС. Геоинформационные системы. Геоинформационные технологии. Программное обеспечение ГИС. Система дистанционного мониторинга земель АПК. Многослойные карты полей. Беспилотные летательные аппараты: понятие, назначение в АПК, преимущества применения.	2	+
6	Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве Системы параллельного вождения сельскохозяйственной техники: назначение, режимы, варианты реализации. Системы сбора информации о составе и плодородии почвы: этапы работ. Анализаторы свойств почвы: принцип работы, получаемые данные. Робототехнические устройства в растениеводстве: робот Greenbot (назначение, принцип работы), роботплатформа BoniRob (назначение, принцип работы), автономный трактор компании CaseIH (назначение, принцип работы), точная система управления трактором Robo-pilot (назначение, принцип работы), беспилотное средство «Робтрак ВИМ 0,6 (0,9)-36 (назначение, принцип работы), полевой робот «Элеком 2,0» (назначение, принцип работы).	2	+

7	Роботизация животноводства: тенденции развития, назначение. Чипы для идентификации животных, сканеры для считывания чипов. Система управления стадом DairyManagementSystem. Система управления стадом ALPRO и DelPro. Система мониторинга состояния здоровья жвачных животных RumiWatch. Приборы optiCOW и optiScan: назначение, принцип работы. Система тестирования продуктивности свиней PigPerformanceTeting: назначение, принцип работы. Система BigFarmNet для свиноводства и птицеводства.	2	+
8	Применение информационных технологий в управлении предприятием Концепция FarmSight компании JohnDeere. Классификация систем управления машинными технологиями и производственными процессами в садоводстве. Система автоматической синхронизации работы двух машин компании Case IH. Цифровые технологии мониторинга и диагностирования сельскохозяйственной техники. Прогрессивные методы оперативного управления работой и техническим обслуживанием МТП.	2	+
Итого		16	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Выделение однородных технологических зон по колориметрическим характеристикам цифровых изображений посевов	4	+
2.	Использование программы SAS Planet при составлении карт полей сельскохозяйственного предприятия	4	+
3.	Выделение элементарных участков для отбора почвенных проб в целях дифференцированного применения удобрений	4	+
4.	Технические средства картирования урожайности	4	+
5.	Система параллельного вождения	4	+
6.	Автоматические системы управления МТА	4	+
7.	Цифровые технологии в животноводстве	4	+
8.	Планирование организационных процессов в животноводстве	4	+
Итого		32	20%

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	28
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	24
Подготовка к промежуточной аттестации	8
Итого	60

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Цифровая экономика АПК России и мира	10
2.	Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК	10
3.	Интернет вещей в сельском хозяйстве	10
4.	Точное (прецизионное) производство в АПК	10
5.	Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве	10
6.	Применение информационных технологий в управлении предприятием	10
	Итого	60

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Практикум по точному земледелию: учебное пособие / А. И. Завражнов, М. М. Константинов, А. П. Ловчиков, А. А. Завражнов. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 224 с. ISBN 978-5-8114-1843-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/212075>.

2. Труфляк, Е. В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 172 с. ISBN 978-5-8114-2633-1. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/209864>.

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. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 688 с. ISBN 978-5-8114-9654-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/198563>.

2. Кирюшин, В. И. Агротехнологии: учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 464 с. ISBN 978-5-8114-1889-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/212012>.

3. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет: учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 100 с. ISBN 978-5-8114-2310-1. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/212756>.

4. Корсунова, Т. М. Устойчивое сельское хозяйство / Т. М. Корсунова, Э. Г. Имескенова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-47204-8. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341174> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебное пособие / К. В. Шошина, Р. А. Алешко; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. Часть 1. 76 с. : ил. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>.

6. Дорн, Г. А. Основы цифровых технологий реализации продукции АПК: учебное пособие / Г. А. Дорн, О. В. Кирилова. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. 152 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/135480>.

7. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-507-49080-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370976> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем: учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017. 142 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/133403>.

Дополнительная:

1. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие / О. И. Жуковский; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Томск: Эль Контент, 2014. 130 с.: схем., ил. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499>.

2. Бикбулатова, Г. Г. Геоинформационные системы и технологии: учебное пособие / Г. Г. Бикбулатова. Омск: Омский ГАУ, 2016. 66 с. ISBN 978-5-89764-542-8. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/129444>.

3. Кирилова, О. В. Организация и управление сельскохозяйственным производством: учебное пособие / О. В. Кирилова, Ю. В. Зубарева. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. 133 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/157126>.

4. Майоров, И. Г. Основы цифровой экономики: учебное пособие / И. Г. Майоров. Москва: РТУ МИРЭА, 2021. 94 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/176557>.

5. Сулейманов, М. Д. Цифровая экономика: учебник / М. Д. Сулейманов. Сочи: РосНОУ, 2020. 356 с. ISBN 978-5-89789-149-8. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/162182>.

6. Лутошкин, И. В. Инструменты цифровой экономики: учебное пособие / И. В. Лутошкин. Ульяновск: УлГУ, 2020. 136 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/199607>.

Периодические издания:

1. Control Engineering Россия / изд. Электроникс Паблишинг; гл. ред. В. Никифоров; учред. Электроникс Паблишинг. Санкт-Петербург: Электроникс Паблишинг. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=686626.

2. Вестник Новосибирского государственного университета экономики и управления / Новосибирский государственный университет экономики и управления. Новосибирск: СО РАН. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=685503.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
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. Выделение однородных технологических зон по колориметрическим характеристикам цифровых изображений посевов: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 22 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/270.pdf>.

2. Использование программы SAS Planet при составлении карт полей сельскохозяйственного предприятия: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с.: ил., табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/269.pdf>.

3. Выделение элементарных участков для отбора почвенных проб в целях дифференцированного применения удобрений: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 18 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/275.pdf>.

4. Технические средства картирования урожайности: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с. : ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/268.pdf>.

5. Система параллельного вождения: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/278.pdf>.

6. Автоматические системы управления МТА: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 14 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/271.pdf>.

7. Цифровое животноводство: методические указания / сост. И. В. Бобылева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 47 с.: табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01970.pdf>.

10. Современные 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) <http://www.cntd.ru/>;

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmс Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.
3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор №05/44/3К/25 от 12.03.2025 г.

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 103, 202.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 315.

3. Компьютерный класс 101, 308, 317.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – аудитория № 111а, 108, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Сервер
2. Мониторы
3. Наушники с микрофоном

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	16
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	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки	19
4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе	19
4.1.2. Тестирование	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	25
4.2.1. Зачет.....	25
4.2.2. Экзамен	28
4.2.3. Курсовая работа / курсовой проект... ..	28

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

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК – (Б1.О.37 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК – (Б1.О.37 – У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК с применением информационно-коммуникационных технологий – (Б1.О.37 – Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1 _{ОПК-7} Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий	Обучающийся должен знать: принципы работы современных информационных технологий – (Б1.О.37 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: ориентироваться в принципах работы современных информационных технологий – (Б1.О.37 – У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора современных информационных технологий – (Б1.О.37 – Н.2)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет
ИД-2 _{ОПК-7} Способен применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного произ-	Обучающийся должен знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного произ-	Обучающийся должен уметь: ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирать современные	Обучающийся должен владеть навыками: применения современных программных средств, в том числе отечественного производства, при ре-	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация:

водства, при решении задач профессиональной деятельности	водства, при решении задач профессиональной деятельности – (Б1.О.37 –3.3)	информационные технологии – (Б1.О.37 – У.3)	шении задач профессиональной деятельности – (Б1.О.37 – Н.3)	- зачет
--	---	---	---	---------

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.37 – 3.1	Обучающийся не знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК
Б1.О.37 – У.1	Обучающийся не умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся слабо умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области цифровизации АПК
Б1.О.37 – Н.1	Обучающийся не владеет навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся слабо владеет навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся свободно владеет навыками решения стандартных задач в области цифровизации АПК
Б1.О.37 – 3.2	Обучающийся не знает принципы работы современных инфор-	Обучающийся слабо знает принципы работы современных ин-	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдель-	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности

	мационных тех- нологий	формационных технологий	ными пробелами принципы работы современных ин- формационных технологий	принципы работы современных ин- формационных технологий
Б1.О.37 – У.2	Обучающийся не умеет ориентиро- ваться в принци- пах работы со- временных ин- формационных технологий	Обучающийся слабо умеет ори- ентироваться в принципах рабо- ты современных информационных технологий	Обучающийся умеет с незначи- тельными затруд- нениями ориен- тироваться в принципах рабо- ты современных информационных технологий	Обучающийся умеет ориентиро- ваться в принци- пах работы со- временных ин- формационных технологий
Б1.О.37 – Н.2	Обучающийся не владеет навыками выбора современ- ных информаци- онных технологий	Обучающийся слабо владеет навыками выбора современных ин- формационных технологий	Обучающийся владеет с не- большими за- труднениями навыками выбора современных ин- формационных технологий	Обучающийся свободно владеет навыками выбора современных ин- формационных технологий
Б1.О.37 – 3.3	Обучающийся не знает современ- ные информаци- онные техноло- гии и программ- ные средства, в том числе отече- ственного произ- водства, при ре- шении задач профессиональ- ной деятельности	Обучающийся слабо знает со- временные ин- формационные технологии и программные средства, в том числе отече- ственного произ- водства, при ре- шении задач профессиональ- ной деятельности	Обучающийся знает с незначи- тельными ошиб- ками и отдель- ными пробелами современные ин- формационные технологии и программные средства, в том числе отече- ственного произ- водства, при ре- шении задач профессиональ- ной деятельности	Обучающийся знает с требуемой степенью полно- ты и точности современные ин- формационные технологии и программные средства, в том числе отече- ственного произ- водства, при ре- шении задач профессиональ- ной деятельности
Б1.О.37 – У.3	Обучающийся не умеет, ориенти- руясь на задачи профессиональ- ной деятельности, обоснованно вы- бирать современ- ные информаци- онные техноло- гии	Обучающийся слабо умеет, ори- ентируясь на за- дачи профессио- нальной деятельности, обоснованно вы- бирать современ- ные информаци- онные техноло- гии	Обучающийся умеет с незначи- тельными затруд- нениями, ориен- тируясь на задачи профессиональ- ной деятельности, обоснованно вы- бирать современ- ные информаци- онные техноло- гии	Обучающийся умеет, ориенти- руясь на задачи профессиональ- ной деятельности, обоснованно вы- бирать современ- ные информаци- онные техноло- гии

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. Выделение однородных технологических зон по колориметрическим характеристикам цифровых изображений посевов: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 22 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/270.pdf>.

2. Использование программы SAS Planet при составлении карт полей сельскохозяйственного предприятия: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с.: ил., табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/269.pdf>.

3. Выделение элементарных участков для отбора почвенных проб в целях дифференцированного применения удобрений: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 18 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/275.pdf>.

4. Технические средства картирования урожайности: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/268.pdf>.

5. Система параллельного вождения: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 13 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/278.pdf>.

6. Автоматические системы управления МТА: методические указания по дисциплине "Цифровые технологии" / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 14 с.: ил. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/271.pdf>.

7. Цифровое животноводство: методические указания / сост. И. В. Бобылева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. 47 с.: табл. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01970.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, приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	Как работают современные спутниковые системы навигации? Что представляет собой курсоуказатель? Что входит в состав подруливающего устройства?	ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий
	Для чего предназначен полевой компьютер? Что такое карта почвенного плодородия? Что такое мультипроектный анализ?	
	Для чего предназначена система дифференцированного внесения удобрений? Что такое оффлайн и онлайн системы внесения? Чем обеспечивается равномерная подача удобрений на склонах? Расскажите о системе работы дифференцированного внесения удобрений. Как производится регулировка нормы внесения удобрений?	
	В чем сущность онлайн внесения агрохимикатов? Расскажите об устройстве и работе системы дифференцированного внесения удобрений и картирования. Расскажите о технологическом процессе работы компонентов системы.	
2	Объясните принцип работы системы картирования урожайности. Что такое квантиметр? Что представляет собой бортовой компьютер?	ИД-1ОПК-7 Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий
	Объясните принцип работы системы мониторинга сельхозтехники онлайн. Какие системы мониторинга сельхоз техники существуют в наше время? Каким образом возможно получение информации от комбайна при использовании телематического терминала? Как осуществляется контроль за работой комбайна?	
3	Какие режимы работы пробоотборника вы знаете? Как перевести пробоотборник в транспортное положение? Каким способом изменить толщину отбираемого слоя почвы?	ИД-2ОПК-7 Способен применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	В каких режимах работает система SMSAdvansed? Что представляет собой режим записи границ поля? Как составить карту содержания элементов почвенного питания?	

Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать изучаемые методики измерений; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. 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 или несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	Сопоставить понятия и их определения: 1 Аддитивное производство – построение сложных трехмерных деталей из цифровых данных 3D-модели путем нанесения последовательных слоев материала (3D-печать). 2 Аддитивные технологии – технологии по созданию объектов за счет нанесения последовательных слоев материала. Модели, изготовленные аддитивным методом, могут применяться на любом производственном этапе – как для изготовления опытных образцов (т. н. быстрое прототипирование), так и в качестве самих готовых изделий (т. н. быстрое производство). 3 Блокчейн (от англ. blockchain) – технология, объединяющая ряд математических, криптографических и экономических принципов, которые поддерживают существование распределенного между несколькими участниками реестра. Особенности технологии заключаются в невозможности изменить или подделать данные, в прозрачности производимых транзакций, децентрализованной проверке данных, избыточности узлов сети и особенностях верификации с помощью цифровых подписей.	ИД-10ПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий

	4 Большие данные (англ. Big data) – обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия. 5 Всеобщий Интернет («Интернет всего» / The Internet of Everything), «Интернет вещей» (Internet of Things) – термины, обозначающие ведущую концепцию формирования глобальной сетевой информационной инфраструктуры и определяющие вычислительную сеть физических объектов (людей и машин, различных технических устройств), которые оснащены встроенными программными и информационными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Всеобщий Интернет позволяет на основе общих стандартов и протоколов коммуникации идентифицировать и объединить в единое информационное пространство реальные и виртуальные объекты. 6 Виртуальная реальность (англ. virtual reality, VR, искусственная реальность) – созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. 7 Инновационная экосистема – совокупность субъектов, взаимодействующих в процессе коммерциализации инноваций и их взаимосвязей, аккумулирующая человеческие, финансовые и иные ресурсы для интенсификации, оптимизации и обеспечения эффективности коммерциализации инноваций. 8 Искусственный интеллект – наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. 9 Кастомизация – индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путем внесения конструктивных или дизайнерских изменений, главным образом на конечных стадиях производственного цикла. 10 Компьютерный инжиниринг – комплекс услуг по разработке продукта, проведению расчетов и автоматизации производственных процессов с использованием специализированного инженерного программного обеспечения, включающего в себя современные системы инженерного анализа и моделирования, такие как системы автоматизированного проектирования (Computer-Aided Design, CAD), подготовки производства (Computer-Aided Manufacturing, CAM), инженерного анализа (Computer-Aided Engineering, CAE), управления данными о продукте (Product Data Management, PDM), управления жизненным циклом продукта (Product Life cycle Management, PLM). С более широкой точки зрения компьютерный инжиниринг – это совокупность всех компонентов, предназначенных для эффективного решения сложных научно-технических проблем путем математического и компьютерного моделирования. 11 Консорциумы – стратегические исследовательские, технологические или инвестиционные партнерства в составе	
--	--	--

	компаний, поставщиков технологических решений, потребителей этих решений и государственного регулятора. 12 Киберфизические системы (CPS) – это системы, состоящие из различных природных объектов, искусственных подсистем и управляющих контроллеров, позволяющих представить такое образование как единое целое. 13 Наилучшая доступная технология (НДТ) – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения. 14 Нейронные сети – математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. 15 Обратный инжиниринг – исследование некоторого готового устройства или программы, а также документации на него с целью понять принцип его работы; например, чтобы обнаружить недокументированные возможности (в том числе программные закладки), сделать изменение или воспроизвести устройство, программу или иной объект с аналогичными функциями, но без прямого копирования. 16 Омниканальность – это подход к коммуникации с покупателем, при котором клиенты выбирают наиболее удобный для себя канал совершения покупки: интернет-магазин, колл-центр, мобильная версия сайта, мобильное приложение, обычный оффлайн-магазин 17 Передовые производственные технологии – технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование), управляемые с помощью компьютера или основанные на микроэлектронике и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг). 18 Платформа – в широком понимании, коммуникационная и транзакционная среда, участники которой извлекают выгоды от взаимодействия друг с другом. 19 Платформа (цифровая) – принципиальная конструкция объекта, включающая в себя комплекс частей, подсистем, интерфейсов и технологических процессов, в который включены как неизменные («основные»), так и переменные («периферийные») компоненты, варьирующиеся от ситуации к ситуации.	
	Сопоставить понятия и их определения: 20 Платформизация – процесс изменения архитектуры/организации рынков товаров и услуг под влиянием распространения модульных цифровых платформ и применения платформенных технологий, которые позволяют подключить к единому информационному пространству людей, устройства и системы по всей цепочке создания добавленной стоимости, а также связанная с данным процессом трансформация бизнес-моделей. 21 Прорывные исследования – исследования, способные ко-	ИД-1опк-7 Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий

	ренным образом изменить понимание важной существующей научной или технологической концепции или привести к созданию новой парадигмы или области в науке и технике. 22 Роботизация – использование интеллектуальных роботехнических комплексов, функциональные особенности коих состоят в достаточно гибком реагировании на изменения в рабочей зоне. 23 Технологические инновации – деятельность организации, связанная с разработкой и внедрением: технологически новых продуктов и процессов; технологических усовершенствований в продуктах и процессах; технологически новых или значительно усовершенствованных услуг; новых или значительно усовершенствованных способов производства (передачи) услуг. 24 Технологическое предпринимательство – это стиль лидерства в бизнесе, основанный на процессе идентификации технологически интенсивных бизнес-возможностей с высоким потенциалом, а также на управлении быстрым ростом с использованием принципиальных навыков принятия решений в режиме реального времени.	
	Сопоставить понятия и их определения: 25 3D-технологии (печать) или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 26 Цифровизация – замена аналоговых (физических) систем сбора и обработки данных технологическими системами, которые генерируют, передают и обрабатывают цифровой сигнал о своем состоянии. В широком смысле – процесс переноса в цифровую среду функций и деятельности (бизнес-процессов), ранее выполнявшихся людьми и организациями. 27 Цифровая платформа – 1. Модель деятельности (в том числе бизнес-деятельности) заинтересованных лиц на общей платформе для функционирования на цифровых рынках; 2. Площадка, поддерживающая комплекс автоматизированных процессов и модельное потребление цифровых продуктов (услуг) значительным количеством потребителей; 3. Информационная система, ставшая одним из лидирующих решений в своей технологической нише (транзакционной, интеграционной и т. п.). 28. Цифровой продукт (услуга) – 1. Продукт (услуга), производимый и/или предоставляемый в цифровом пространстве; 2. Одно из свойств продукта (услуги), возникающее при осуществлении цифровых процессов с образом продукта (услуги); 3. Ценная информация или доступ к электронному сервису, за который покупатели согласны платить деньги.	ИД-2ОПК-7 Способен применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

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

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

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

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

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, директора института не допускается.

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

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

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

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

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

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

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

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

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техни-

ки 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-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Зачет	
1	1. Понятие цифровизации. Необходимость внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве. 2. Влияние внедрения цифровых технологий на эффективность сельскохозяйственного производства. 3. Риски внедрения цифровых технологий. 4. Развитие цифровой экономики сельского хозяйства РФ: текущее положение, направления развития. 5. Факторы, препятствующие цифровизации сельского хозяйства РФ. 6. Понятия Интеллектуальной системы и Информационной системы. 7. Понятия Цифровой технологии, Цифрового сельского хозяйства, Цифровой платформы. 8. Понятия Механизации, Автоматизации, Роботизации. 9. Понятия Искусственного интеллекта, Интернета вещей, Больших данных. 10. Цель и задачи цифровизации АПК. 11. Схема взаимодействия в цифровой экосистеме аграрного сектора. 12. Базовые направления цифровизации АПК: «Умное растениеводство», «Цифровое землепользование», «Умное поле». 13. Базовые направления цифровизации АПК: «Умный сад», «Умная теплица».	ИД-1_{опк-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий
	14. Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФП АЗСН). 15. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним (ФГИС УСМТ). 16. Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ). 17. Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской	ИД-1_{опк-7} Знает и понимает принципы работы современных информационных технологий

	Федерации (ПК «Электронные госуслуги). 18. Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ). 19. Информационная система планирования и контроля Государственной программы (ИС ПК ГП). 20. Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, формирования сводных отчетов, мониторинга, учета, контроля и анализа субсидий на поддержку агропромышленного комплекса (АИС «Субсидии АПК»). 21. Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства (ЦИАС СГИО СХ). 22. Автоматизированная информационная система «Реестр федеральной собственности АПК» (РФС АПК). 23. Единая Федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН). 24. Законодательная и нормативная база. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства.	
	25. Интернет вещей: история развития, причины распространения в мире. 26. Области применения Интернета вещей в сельском хозяйстве и в других сферах деятельности. 27. Цифровые технологии в управлении АПК: аналитические инструменты и базы данных. 28. Методы реализации цифровых технологий: CALSiCALM. Программные комплексы. 29. Элементы Интернета вещей в сельском хозяйстве. 30. Понятие и задачи точного земледелия. 31. Оборудование и программное обеспечение точного земледелия. 32. Глобальные системы спутникового позиционирования: ГЛОНАСС и GPS. 33. Геоинформационные системы и технологии. 34. Программное обеспечение ГИС. 35. Электронная карта земель: понятие, назначение, методы создания. 36. Беспилотные летательные аппараты: понятие, применение в сельском хозяйстве, преимущества использования. 37. Системы параллельного вождения сельскохозяйственной техники: назначение, режимы, варианты реализации. 38. Системы сбора информации о составе и плодородии почвы: этапы работ. 39. Анализаторы свойств почвы: принцип работы, получаемые данные. 40. Робототехнические устройства в растениеводстве: робот Greenbot (назначение, принцип работы). 41. Робототехнические устройства в растениеводстве: роботоплатформа BoniRob(назначение, принцип работы). 42. Робототехнические устройства в растениеводстве: авто-	ИД-2опк-7 Способен применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

номный трактор компании CaseIH (назначение, принцип работы). 43. Робототехнические устройства в растениеводстве: точная система управления трактором Robo-pilot (назначение, принцип работы). 44. Робототехнические устройства в растениеводстве: беспилотное средство «Робтрак ВИМ 0,6 (0,9)-36 (назначение, принцип работы). 45. Робототехнические устройства в растениеводстве: полевой робот «Элеком 2,0» (назначение, принцип работы). 46. Роботизация животноводства: тенденции развития, назначение. 47. Чипы для идентификации животных, сканеры для считывания чипов. 48. Система управления стадом DairyManagementSystem. 49. Система управления стадом ALPRO и DelPro. 50. Система мониторинга состояния здоровья жвачных животных RumiWatch. 51. Приборы optiCOW и optiScan: назначение, принцип работы. 52. Система тестирования продуктивности свиней PigPerformanceTeting: назначение, принцип работы. 53. Система BigFarmNet для свиноводства и птицеводства. 54. Концепция FarmSight компании JohnDeere. 55. Классификация систем управления машинными технологиями и производственными процессами в садоводстве. 3 56. Система автоматической синхронизации работы двух машин компании Case IH.	
--	--

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 задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

4.2.3. Курсовая работа / курсовой проект

Курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены учебным планом

Лист регистрации изменений

[illegible]