

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Землеустроительный факультет
Физики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Белокур К.А.
17.09.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БПЛА В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки: Землеустройство, кадастры и мониторинг земель

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра физики Курченко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 978, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 718н; "Специалист по определению кадастровой стоимости", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 562н; "Землеустроитель", утвержден приказом Минтруда России от 29.06.2021 № 434н; "Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности", утвержден приказом Минтруда России от 21.10.2021 № 746н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезии	Руководитель образовательной программы	Пшидатов С.К.	Согласовано	20.06.2025
2		Председатель методической комиссии/совета	Пшидатов С.К.	Согласовано	17.09.2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения 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 изучения дисциплины:

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

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П2 Способен проводить зонирование территорий с учётом региональных особенностей

ПК-П2.1 Осуществляет поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и баз данных в целях планирования и организации рационального использования земель.

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ПК-П2.1/Зн2 Актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ

ПК-П2.1/Зн3 Правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства

ПК-П2.1/Зн4 Методики технического проектирования и создания землеустроительной документации

ПК-П2.1/Зн5 Требования по соблюдению служебной, коммерческой тайны, неразглашению сведений конфиденциального характера

ПК-П2.1/Зн6 Правила ведения электронного документооборота при разработке землеустроительной документации

ПК-П2.1/Зн7 Требования охраны окружающей среды в области землеустройства

ПК-П2.1/Зн8 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и электронных информационно-аналитических ресурсов

ПК-П2.1/Ум2 Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ПК-П2.1/Ум3 Выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ПК-П2.1/Ум4 Пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства

ПК-П2.1/Ум5 Проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений

ПК-П2.1/Ум6 Применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве

ПК-П2.1/Ум7 Вести электронную базу данных состояния объектов землеустройства

ПК-П2.1/Ум8 Осуществлять электронный документооборот

ПК-П2.1/Ум9 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Сбор и анализ сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства

ПК-П2.1/Нв2 Планирование проведения землеустроительных работ

ПК-П2.1/Нв3 Выполнение землеустроительных работ по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства

ПК-П2.1/Нв4 Вычисление площадей объектов землеустройства

ПК-П2.1/Нв5 Составление карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий

ПК-П2.1/Нв6 Формирование землеустроительной документации

ПК-П2.1/Нв7 Сдача землеустроительного дела заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства

ПК-П2.2 Проводит зонирование территории для планирования и организации рационального использования земель с учетом региональных особенностей.

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Процессы выполнения инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.2/Зн2 Методы планирования полевых и камеральных инженерно-геодезических работ в соответствии с техническим заданием

ПК-П2.2/Зн3 Правила перевозки личного состава, транспортных средств, геодезических приборов и инструментов на большие расстояния

ПК-П2.2/Зн4 Принципы действия и устройство приборов и инструментов для инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.2/Зн5 Основы финансового и технического обеспечения исполнителей инженерно-геодезических работ

ПК-П2.2/Зн6 Возможности и технические характеристики средств связи и коммуникаций

ПК-П2.2/Зн7 Методики геодезических измерений при выполнении инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.2/Зн8 Методы сбора, фиксации и передачи цифровых данных результатов выполнения инженерно-геодезических работ

ПК-П2.2/Зн9 Нормативные правовые акты по контролю качества полевых и камеральных геодезических работ

ПК-П2.2/Зн10 Основы управления и контроля полевыми подразделениями

ПК-П2.2/Зн11 Основы контроля полевых подразделений

ПК-П2.2/Зн12 Методы обработки результатов полевых геодезических работ

ПК-П2.2/Зн13 Программное обеспечение, применяемое для камеральной обработки результатов инженерно-геодезических работ

ПК-П2.2/Зн14 Цели, задачи и принципы информационного моделирования в сфере градостроительной деятельности

ПК-П2.2/Зн15 Назначение, состав и структура плана реализации проекта информационного моделирования

ПК-П2.2/Зн16 Нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности по разработке цифровых моделей местности и их структурных элементов

ПК-П2.2/Зн17 Форматы представления данных цифровых моделей местности и их структурных элементов

ПК-П2.2/Зн18 Программное обеспечение для просмотра, анализа и редактирования цифровых моделей местности и их структурных элементов

ПК-П2.2/Зн19 Законодательство Российской Федерации и нормативные правовые акты в области обеспечения условий сохранения государственной тайны

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Формировать заявки на обеспечение исполнителей материально-техническими и финансовыми средствами и контролировать процесс их выполнения

ПК-П2.2/Ум2 Обеспечивать прямую и обратную связь с подчиненными, выполняющими инженерно-геодезические работы в отрыве от места дислокации организации (партии)

ПК-П2.2/Ум3 Пользоваться всеми типами геодезического оборудования, геодезическими приборами и инструментами, предназначенными для выполнения инженерно-геодезических изысканий и имеющимися в организации

ПК-П2.2/Ум4 Использовать цифровые средства и технологии для коммуникаций (передачи информации), программное обеспечение для выполнения камеральной обработки результатов инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.2/Ум5 Использовать программное обеспечение для создания цифровой модели местности

ПК-П2.2/Ум6 Использовать и корректировать цифровую модель местности, созданную другими специалистами

ПК-П2.2/Ум7 Контролировать работу камеральной группы по созданию и обновлению цифровой модели местности

ПК-П2.2/Ум8 Организовывать контроль информации, предоставленной исполнителями, на соответствие программе изысканий по параметрам точности, достоверности, полноты и сроков выполнения работ

ПК-П2.2/Ум9 Осуществлять выборочную проверку результатов работы исполнителей, принимать меры по устранению обнаруженных недостатков, перераспределять работу между исполнителями

ПК-П2.2/Ум10 Готовить пояснительные документы о ходе выполнения инженерно-геодезических работ, соответствии сроков и полноте выполнения работ

ПК-П2.2/Ум11 Учитывать правила перевозки личного состава, транспортных средств, геодезических приборов и инструментов на большие расстояния

ПК-П2.2/Ум12 Доводить до работников требования охраны труда при производстве инженерно-геодезических работ, обеспечивать условия безопасного проведения работ, осуществлять контроль их соблюдения

ПК-П2.2/Ум13 При выполнении работ на режимных объектах обеспечивать соблюдение правил работы с секретными документами, их хранения и выдачи, а также правил служебной переписки и общения

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Выдача исполнителям заданий на выполнение инженерно-геодезических работ, обеспечение их соответствия техническому заданию заказчика

ПК-П2.2/Нв2 Организация всех видов полевых и камеральных работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий объектов градостроительной деятельности в месте постоянной дислокации либо вне места постоянной дислокации

ПК-П2.2/Нв3 Руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ
ПК-П2.2/Нв4 Контроль выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ

ПК-П2.3 Умеет определять мероприятия по снижению антропогенного воздействия на территорию

Знать:

ПК-П2.3/Зн1 Программное обеспечение для оформления инженерно-геодезической данных

ПК-П2.3/Зн2 Программное обеспечение для составления текстовых и графических приложений

ПК-П2.3/Зн3 Требования нормативных правовых актов к содержанию отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

ПК-П2.3/Зн4 Основы разработки проектной и градостроительной документации

Уметь:

ПК-П2.3/Ум1 Формулировать цели и задачи инженерно-геодезических изысканий согласно техническому заданию и программе работ

ПК-П2.3/Ум2 Анализировать и систематизировать результаты полевых работ

ПК-П2.3/Ум3 Составлять краткую физико-географическую характеристику района работ

ПК-П2.3/Ум4 Определять топографо-геодезическую изученность района работ

ПК-П2.3/Ум5 Осуществлять подбор методик и технологий выполнения инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.3/Ум6 Анализировать сведения о внутреннем контроле и приемке выполненных работ

ПК-П2.3/Ум7 Обобщать краткие результаты выполненных инженерно-геодезических изысканий

ПК-П2.3/Ум8 Составлять текстовые и графические приложения к техническому отчету

ПК-П2.3/Ум9 Контролировать состав и содержание технического отчета с учетом задания и программы работ

ПК-П2.3/Ум10 Использовать программное обеспечение для анализа и систематизации результатов инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-П2.3/Нв1 Анализ и систематизация результатов инженерно-геодезических работ согласно техническому заданию

ПК-П2.3/Нв2 Оформление результатов инженерно-геодезических работ в текстовой и графической формах

ПК-П2.3/Нв3 Составление технического отчета о инженерно-геодезических изысканиях для архитектурно-строительного проектирования

ПК-П3 Способен осуществлять мероприятия по планированию и организации рационального использования земель и их охране

ПК-П3.1 Знает законодательство российской федерации в области планирования и организации рационального использования и охраны земель.

Знать:

ПК-П3.1/Зн1 Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Зн2 Актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ

ПК-ПЗ.1/Зн3 Правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства

ПК-ПЗ.1/Зн4 Методики технического проектирования и создания землеустроительной документации

ПК-ПЗ.1/Зн5 Требования по соблюдению служебной, коммерческой тайны, неразглашению сведений конфиденциального характера

ПК-ПЗ.1/Зн6 Правила ведения электронного документооборота при разработке землеустроительной документации

ПК-ПЗ.1/Зн7 Требования охраны окружающей среды в области землеустройства

ПК-ПЗ.1/Зн8 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и электронных информационно-аналитических ресурсов

ПК-ПЗ.1/Ум2 Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ПК-ПЗ.1/Ум3 Выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Ум4 Пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства

ПК-ПЗ.1/Ум5 Проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений

ПК-ПЗ.1/Ум6 Применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве

ПК-ПЗ.1/Ум7 Вести электронную базу данных состояния объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Ум8 Осуществлять электронный документооборот

ПК-ПЗ.1/Ум9 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 Сбор и анализ сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Нв2 Планирование проведения землеустроительных работ

ПК-ПЗ.1/Нв3 Выполнение землеустроительных работ по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Нв4 Вычисление площадей объектов землеустройства

ПК-ПЗ.1/Нв5 Составление карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий

ПК-ПЗ.1/Нв6 Формирование землеустроительной документации

ПК-ПЗ.1/Нв7 Сдача землеустроительного дела заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства

ПК-ПЗ.2 Изучает проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) информационного обеспечения землеустройства, регулирования земельных отношений, управления земельными ресурсами и объектами недвижимости.

Знать:

ПК-ПЗ.2/Зн1 Программное обеспечение для оформления инженерно-геодезической данных

ПК-ПЗ.2/Зн2 Программное обеспечение для составления текстовых и графических приложений

ПК-ПЗ.2/Зн3 Требования нормативных правовых актов к содержанию отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

ПК-ПЗ.2/Зн4 Основы разработки проектной и градостроительной документации

Уметь:

ПК-ПЗ.2/Ум1 Формулировать цели и задачи инженерно-геодезических изысканий согласно техническому заданию и программе работ

ПК-ПЗ.2/Ум2 Анализировать и систематизировать результаты полевых работ

ПК-ПЗ.2/Ум3 Составлять краткую физико-географическую характеристику района работ

ПК-ПЗ.2/Ум4 Определять топографо-геодезическую изученность района работ

ПК-ПЗ.2/Ум5 Осуществлять подбор методик и технологий выполнения инженерно-геодезических изысканий

ПК-ПЗ.2/Ум6 Анализировать сведения о внутреннем контроле и приемке выполненных работ

ПК-ПЗ.2/Ум7 Обобщать краткие результаты выполненных инженерно-геодезических изысканий

ПК-ПЗ.2/Ум8 Составлять текстовые и графические приложения к техническому отчету

ПК-ПЗ.2/Ум9 Контролировать состав и содержание технического отчета с учетом задания и программы работ

ПК-ПЗ.2/Ум10 Использовать программное обеспечение для анализа и систематизации результатов инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-ПЗ.2/Нв1 Анализ и систематизация результатов инженерно-геодезических работ согласно техническому заданию

ПК-ПЗ.2/Нв2 Оформление результатов инженерно-геодезических работ в текстовой и графической формах

ПК-ПЗ.2/Нв3 Составление технического отчета о инженерно-геодезических изысканиях для архитектурно-строительного проектирования

ПК-ПЗ.3 Разрабатывает проекты по планированию и организации рационального использования земель с использованием информационных, компьютерных технологий.

Знать:

ПК-ПЗ.3/Зн1 Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ПК-ПЗ.3/Зн2 Актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ

ПК-ПЗ.3/Зн3 Правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства

- ПК-ПЗ.3/Зн4 Методики технического проектирования и создания землеустроительной документации
- ПК-ПЗ.3/Зн5 Требования по соблюдению служебной, коммерческой тайны, неразглашению сведений конфиденциального характера
- ПК-ПЗ.3/Зн6 Правила ведения электронного документооборота при разработке землеустроительной документации
- ПК-ПЗ.3/Зн7 Требования охраны окружающей среды в области землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Зн8 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей

Уметь:

- ПК-ПЗ.3/Ум1 Осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и электронных информационно-аналитических ресурсов
- ПК-ПЗ.3/Ум2 Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
- ПК-ПЗ.3/Ум3 Выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Ум4 Пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Ум5 Проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений
- ПК-ПЗ.3/Ум6 Применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве
- ПК-ПЗ.3/Ум7 Вести электронную базу данных состояния объектов землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Ум8 Осуществлять электронный документооборот
- ПК-ПЗ.3/Ум9 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства

Владеть:

- ПК-ПЗ.3/Нв1 Сбор и анализ сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Нв2 Планирование проведения землеустроительных работ
- ПК-ПЗ.3/Нв3 Выполнение землеустроительных работ по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Нв4 Вычисление площадей объектов землеустройства
- ПК-ПЗ.3/Нв5 Составление карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий
- ПК-ПЗ.3/Нв6 Формирование землеустроительной документации
- ПК-ПЗ.3/Нв7 Сдача землеустроительного дела заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «БПЛА в землеустройстве и кадастрах» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	31	1		16	14	41	Зачет
Всего	72	2	31	1		16	14	41	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	9	1		2	6	63	Зачет
Всего	72	2	9	1		2	6	63	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Цифровая экономика АПК России и мира	11		2	2	7	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 1.1. Введение	3		1		2	ПК-П3.1
Тема 1.2. Цифровая экономика АПК	8		1	2	5	ПК-П3.2 ПК-П3.3

Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК	10		4	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.1. Цифровые информационные ресурсы и сервисы России и мира	10		4	2	4	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве	10		2	2	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 3.1. Сбор Big Data с помощью умных датчиков, аналитика и прогнозирование урожая	6		2	2	2	ПК-П2.3 ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Тема 3.2. Контроль отклонений и автоматизация технологических процессов	4				4	
Раздел 4. Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве	16		2	2	12	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3 ПК-П3.1
Тема 4.1. Классификация робототехнических систем и процессов сельскохозяйственного производства	8		2	2	4	ПК-П3.2 ПК-П3.3
Тема 4.2. Робототехнические средства в садоводстве	4				4	
Тема 4.3. Роботизация процессов в животноводстве	4				4	
Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК	14		2	4	8	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 5.1. Точное земледелие	14		2	4	8	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Раздел 6. Применение информационных технологий в управлении предприятии	10		4	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 6.1. Воздействие информационных технологий на формирование облика предприятия	6		2	2	2	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Тема 6.2. Классификация информационных систем	4		2		2	
Раздел 7. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 7.1. Зачет	1	1				ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Итого	72	1	16	14	41	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Цифровая экономика АПК России и мира	10		2		8	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 1.1. Введение	5		1		4	ПК-П3.1
Тема 1.2. Цифровая экономика АПК	5		1		4	ПК-П3.2 ПК-П3.3
Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК	6				6	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.1. Цифровые информационные ресурсы и сервисы России и мира	6				6	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве	14			2	12	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 3.1. Сбор Big Data с помощью умных датчиков, аналитика и прогнозирование урожая	6			2	4	ПК-П2.3 ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Тема 3.2. Контроль отклонений и автоматизация технологических процессов	8				8	
Раздел 4. Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве	13			2	11	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 4.1. Классификация робототехнических систем и процессов сельскохозяйственного производства	5			2	3	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Тема 4.2. Робототехнические средства в садоводстве	4				4	
Тема 4.3. Роботизация процессов в животноводстве	4				4	
Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК	12			2	10	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 5.1. Точное земледелие	12			2	10	ПК-П3.1 ПК-П3.2 ПК-П3.3
Раздел 6. Применение информационных технологий в управлении предприятии	16				16	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3

Тема 6.1. Воздействие информационных технологий на формирование облика предприятия	8				8	ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3
Тема 6.2. Классификация информационных систем	8				8	
Раздел 7. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 7.1. Зачет	1	1				ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3
Итого	72	1	2	6	63	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Цифровая экономика АПК России и мира

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 1.1. Введение

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные понятия, определения, исторические факты

Тема 1.2. Цифровая экономика АПК

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Цифровая экономика агропромышленного комплекса в условиях современного мироустройства

Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 2.1. Цифровые информационные ресурсы и сервисы России и мира

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Цифровые информационные ресурсы России и мира, их использование и применение при разработке технических решений

Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 3.1. Сбор Big Data с помощью умных датчиков, аналитика и прогнозирование урожая

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Сбор Big Data с помощью умных датчиков. Они принимают информацию о погодных условиях, качестве почвы, прогрессе в росте урожая и здоровье скота. Аналитика и прогнозирование урожая или производимого товара. Это позволит заранее просчитывать объём продукции и планировать её оптимальную дистрибуцию

Тема 3.2. Контроль отклонений и автоматизация технологических процессов
(Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Контроль отклонений на любой стадии роста культур или в здоровье скота. Это позволит фермерам сократить финансовые риски от потери урожая или готового продукта. Автоматизация процессов в производственном цикле: орошение, внесение удобрений, оценка роста, зрелости, соответствия нормативам.

Раздел 4. Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 4.1. Классификация робототехнических систем и процессов сельскохозяйственного производства

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Роботы в земледелии, в растениеводстве, в животноводстве

Тема 4.2. Робототехнические средства в садоводстве

(Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Роботизированные средства для обработки сельскохозяйственных культур

Тема 4.3. Роботизация процессов в животноводстве

(Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Роботизация процессов в животноводстве

Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 5.1. Точное земледелие

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Точное земледелие как принцип гибкого управления технологиями выращивания сельскохозяйственных культур и ресурсами агропредприятия для получения максимального урожая наилучшего качества

Раздел 6. Применение информационных технологий в управлении предприятии

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 6.1. Воздействие информационных технологий на формирование облика предприятия

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Информационные технологии и новые возможности предприятия

Тема 6.2. Классификация информационных систем

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Классификация, отличительные параметры и особенности оценки эффективности различных типов информационных систем

Раздел 7. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 7.1. Зачет

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Цифровая экономика АПК России и мира

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте виды цифровых технологий и их применение в АПК:

Технология:

- А. GPS-навигация
- Б. Дроны с мультиспектральными камерами
- В. Интернет вещей (IoT)
- Г. Искусственный интеллект
- Д. Биг дата
- Е. Роботизация

Применение:

- 1. Контроль состояния почвы
- 2. Точное позиционирование сельхозтехники
- 3. Мониторинг здоровья животных
- 4. Прогнозирование урожайности
- 5. Анализ больших массивов агроданных
- 6. Автоматизация процессов уборки

2. Установите правильную последовательность действий при цифровом мониторинге животных:

- 1. Установка датчиков на животных
- 2. Сбор данных о состоянии животных
- 3. Настройка системы мониторинга
- 4. Анализ полученных данных
- 5. Принятие управленческих решений
- 6. Корректировка условий содержания

3. Решите задачу и напишите развернутый ответ.

Рассчитать экономию топлива при использовании GPS-навигации в посеве 100 га поля. Расход топлива без навигации 8 л/га, с навигацией 6 л/га.

4. Решите задачу и напишите развернутый ответ.

Определить количество датчиков влажности для поля 40 га при норме 1 датчик на 10 га.

Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте этапы цифровизации агробизнеса и их содержание:

Этап:

- А. Сбор данных
- Б. Анализ данных
- В. Принятие решений

Г. Реализация решений

Д. Мониторинг

Е. Оптимизация

Содержание:

1. Внедрение систем автоматизации
2. Установка датчиков и сенсоров
3. Обработка и интерпретация информации
4. Формирование рекомендаций
5. Контроль выполнения принятых решений
6. Корректировка процессов на основе анализа

2. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Определить количество данных для анализа урожайности с поля 80 га при 1000 измерений/га.

3. Какая система обеспечивает максимальную точность позиционирования сельхозтехники?

а) GPS

б) ГЛОНАСС

в) RTK-коррекция

г) DGPS

4. Какие факторы влияют на эффективность внедрения цифровых технологий в АПК?

Выберите все верные варианты:

а) Наличие квалифицированного персонала

б) Размер сельскохозяйственного предприятия

в) Погодные условия

г) Финансовая устойчивость предприятия

д) Доступность интернет-соединения

Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте типы программного обеспечения и их назначение:

ПО:

А. ERP-системы

Б. ГИС-системы

В. Системы прецизионного земледелия

Г. Системы учета животных

Д. Системы прогнозирования

Е. Системы учета урожая

Назначение:

1. Управление ресурсами предприятия
2. Географический анализ территории
3. Точное управление посевами
4. Контроль поголовья и продуктивности
5. Анализ урожайности и рисков
6. Контроль сбора и хранения продукции

2. Расположите этапы создания умной теплицы по порядку:

1. Установка датчиков микроклимата
2. Проектирование системы автоматизации
3. Монтаж системы полива
4. Подключение к системе управления
5. Настройка параметров работы
6. Тестирование и отладка системы

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать экономию электроэнергии при использовании умного освещения в теплице 1 га.

Расход без умного 100 кВт·ч/м², с умным 80 кВт·ч/м².

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Определить количество камер для мониторинга 1000 голов птицы при норме 1 камера на 200 голов.

5. Какая частота обновления данных необходима для эффективного мониторинга состояния посевов?

- а) Ежедневно
- б) Еженедельно
- в) Ежемесячно
- г) По мере необходимости

Раздел 4. Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте цифровые платформы и их функции:

Платформа:

- А. Агрономические
- Б. Логистические
- В. Бухгалтерские
- Г. Маркетинговые
- Д. Аналитические

Функция:

- 1. Планирование посевов
- 2. Управление транспортом
- 3. Финансовый учет
- 4. Анализ рынка
- 5. Обработка данных

2. Расположите этапы работы дрона в агрономии по порядку:

- 1. Планирование маршрута полета
- 2. Обработка полученных данных
- 3. Подготовка дрона к полету
- 4. Выполнение аэрофотосъемки
- 5. Анализ результатов съемки
- 6. Составление карты поля

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать время работы робота-доира на ферме с 200 коровами при скорости 30 коров/час.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать время работы системы полива на поле 120 га при норме 1 час/20 га.

5. Какой метод является наиболее эффективным для определения влажности почвы?

- а) Визуальный осмотр
- б) Температурный датчик
- в) Тензометрический датчик
- г) Емкостный датчик

6. Какие преимущества дает использование дронов в сельском хозяйстве? Выберите все верные утверждения:

- а) Повышение точности внесения удобрений
- б) Снижение затрат на топливо
- в) Увеличение урожайности на 50%
- г) Оперативный мониторинг состояния посевов
- д) Автоматизация процесса полива

Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте типы датчиков и их функции:

Датчик:

- А. Температурный
- Б. Гигрометр
- В. Датчик освещенности
- Г. Датчик CO₂
- Д. Датчик влажности
- Е. pH-датчик

Функция:

- 1. Измерение влажности почвы
- 2. Контроль температуры воздуха
- 3. Определение уровня освещенности
- 4. Измерение концентрации углекислого газа
- 5. Контроль влажности воздуха
- 6. Измерение кислотности почвы

2. Установите правильную последовательность внедрения системы точного земледелия:

- 1. Сбор данных о поле
- 2. Анализ полученных данных
- 3. Создание цифровой карты поля
- 4. Разработка плана агротехнических мероприятий
- 5. Внедрение системы навигации в сельхозтехнику
- 6. Мониторинг результатов и корректировка

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать время работы дрона при съёмке поля 200 га со скоростью 5 га/мин.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Определить количество данных для хранения при съёмке поля 150 га с разрешением 1 пиксель/м².

5. Какой тип данных является основным для системы точного земледелия?

- а) Данные о погоде
- б) Данные о структуре почвы
- в) Данные о предыдущих урожаях
- г) Данные о движении техники

Раздел 6. Применение информационных технологий в управлении предприятии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставьте виды автоматизации и их примеры:

Вид автоматизации:

- А. Поливная система
- Б. Уборочная техника
- В. Кормораздача
- Г. Температурный режим
- Д. Сортировка

Пример:

- 1. Умный полив
- 2. Роботизированные комбайны
- 3. Автоматизированные кормушки
- 4. Умный климат-контроль
- 5. Автоматизированные сортировочные линии

2. Установите правильную последовательность внедрения IoT в животноводство:

- 1. Выбор и установка датчиков
- 2. Создание сети связи
- 3. Интеграция с системой управления

- 4. Настройка параметров мониторинга
- 5. Сбор и анализ данных
- 6. Оптимизация процессов содержания

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать экономию удобрений при точном внесении на 100 га поля. Норма без точности 200 кг/га, с точностью 180 кг/га.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Рассчитать экономию топлива при использовании GPS-навигации в посевном комплексе на площади 100 га.

Раздел 7. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П3.1 ПК-П2.2 ПК-П3.2 ПК-П2.3 ПК-П3.3

Вопросы/Задания:

1. Понятие цифровых технологий.
2. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
3. Современное состояние АПК в России и за рубежом.
4. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК.
5. Проблемы, препятствующие цифровизации.
6. Общие положения Государственной Программы развития цифровой экономики РФ.
7. Социально-экономические условия принятия Программы развития цифровой экономики РФ.
8. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке.
9. Направления развития цифровой экономики в соответствии с Программой развития цифровой экономики РФ.
10. Управление развитием цифровой экономики
11. Показатели Программы развития цифровой экономики РФ.
12. «Дорожная карта» Программы развития цифровой экономики РФ.
13. Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФП АЗСН).

14. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов самоходных машин и прицепов к ним (ФГИС УСМТ).

15. Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ).

16. Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»).

17. Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).

18. Информационная система планирования и контроля Государственной программы (И ПК ГП).

19. Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

20. Формирование 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.

25. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства.

26. Интеллект вещей.

27. Искусственный интеллект.

28. Технология «Блокчейн».

29. Беспилотные устройства.

30. Виртуальная и дополненная реальность.

31. Роботы.

32. Цифровые технологии в управлении АПК.

33. «Умное землепользование».

34. «Умное поле».
35. «Умный сад».
36. «Умная теплица».
37. «Умная ферма».
38. Что такое прецизионное земледелие и какие технологии оно включает.
39. Как работает система глобального позиционирования (GPS) в сельскохозяйственной технике.
40. Какие датчики используются для мониторинга состояния почвы.
41. Что такое интернет вещей (IoT) в контексте сельского хозяйства.
42. Как применяются беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в агропромышленном комплексе.
43. Какие цифровые платформы используются для управления сельскохозяйственными процессами.
44. Что такое геоинформационные системы (ГИС) и как они применяются в сельском хозяйстве.
45. Как работает система точного внесения удобрений.
46. Какие цифровые технологии используются для мониторинга здоровья животных.
47. Как работает система автоматического полива на основе цифровых технологий.
48. Какие сенсоры используются для мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях.
49. Что такое цифровая трансформация в агропромышленном комплексе.
50. Как применяются искусственный интеллект и машинное обучение в сельском хозяйстве.
51. Какие облачные технологии используются для управления сельскохозяйственными процессами.
52. Как работает система точного земледелия для определения урожайности.
53. Как применяются роботизированные системы в сельском хозяйстве.
54. Что такое умные системы управления сельскохозяйственной техникой.

Вопросы/Задания:

1. Понятие цифровых технологий.
2. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
3. Современное состояние АПК в России и за рубежом.
4. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК.
5. Проблемы, препятствующие цифровизации.
6. Общие положения Государственной Программы развития цифровой экономики РФ.
7. Социально-экономические условия принятия Программы развития цифровой экономики РФ.
8. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке.
9. Направления развития цифровой экономики в соответствии с Программой развития цифровой экономики РФ.
10. Управление развитием цифровой экономики
11. Показатели Программы развития цифровой экономики РФ.
12. «Дорожная карта» Программы развития цифровой экономики РФ.
13. Функциональная подсистема «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» (ФП АЗСН).
14. Федеральная государственная информационная систем учета и регистрации тракторов самоходных машин и прицепов к ним (ФГИС УСМТ).
15. Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации (СМ ПБ).
16. Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги).
17. Автоматизированная информационная система реестров, регистров и нормативно-справочной информации (АИС НСИ).
18. Информационная система планирования и контроля Государственной программы (И ПК ГП).
19. Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

20. Формирование 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.

25. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства.

26. Интеллект вещей.

27. Искусственный интеллект.

28. Технология «Блокчейн».

29. Беспилотные устройства.

30. Виртуальная и дополненная реальность.

31. Роботы.

32. Цифровые технологии в управлении АПК.

33. «Умное землепользование».

34. «Умное поле».

35. «Умный сад».

36. «Умная теплица».

37. «Умная ферма».

38. Что такое прецизионное земледелие и какие технологии оно включает.

39. Как работает система глобального позиционирования (GPS) в сельскохозяйственной технике.

40. Какие датчики используются для мониторинга состояния почвы.

41. Что такое интернет вещей (IoT) в контексте сельского хозяйства.

42. Как применяются беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в агропромышленном комплексе.

43. Какие цифровые платформы используются для управления сельскохозяйственными процессами.

44. Что такое геоинформационные системы (ГИС) и как они применяются в сельском хозяйстве.

45. Как работает система точного внесения удобрений.

46. Какие цифровые технологии используются для мониторинга здоровья животных.

47. Как работает система автоматического полива на основе цифровых технологий.

48. Какие сенсоры используются для мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях.

49. Что такое цифровая трансформация в агропромышленном комплексе.

50. Как применяются искусственный интеллект и машинное обучение в сельском хозяйстве.

51. Какие облачные технологии используются для управления сельскохозяйственными процессами.

52. Как работает система точного земледелия для определения урожайности.

53. Как применяются роботизированные системы в сельском хозяйстве.

54. Что такое умные системы управления сельскохозяйственной техникой.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Зырянов А. П. Цифровые технологии в растениеводстве: учебное пособие / Зырянов А. П., Пятаев М. В.. - Челябинск: ЮУрГАУ, 2022. - 112 с. - 978-5-88156-916-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/363842.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости: постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. - Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости - Москва: Техносфера, 2018. - 182 с. - 978-5-94836-515-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84701.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. ОСТРОВСКИЙ Н. В. Цифровые технологии в управлении водными ресурсами: метод. указания / ОСТРОВСКИЙ Н. В., Ванжа В. В., Гринь В. Г. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 53 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10598> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве: монография / А. П. Зинченко,, А. В. Уколова,, В. В. Демичев, [и др.] - Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве - Москва: Научный консультант, 2022. - 260 с. - 978-5-907477-96-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/146712.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. ТРУФЛЯК Е. В. Точное земледелие: учеб. пособие ... бакалавриата и магистратуры / ТРУФЛЯК Е. В., Трубилин Е. И.. - Изд. 2-е, стер. - СПб.: Лань, 2019. - 375 с.: ил. - 978-5-8114-4580-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Филькин Н. Ю. Цифровые технологии в химическом, нефтегазовом и энергетическом машиностроении. Прикладные программы для оформления документов и проведения расчётов : практикум / Филькин Н. Ю., Карабанова В. В., Третьяков А. В.. - Омск: ОмГТУ, 2022. - 124 с. - 978-5-8149-3442-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/343625.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Развитие предпринимательства: концепции, цифровые технологии, эффективная система: Монография / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 3 - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. - 605 с. - 978-5-394-04683-4. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2084/2084163.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Труфляк Е. В. Беспилотные технические средства в сельском хозяйстве: учебное пособие для вузов / Труфляк Е. В.. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 84 с. - 978-5-507-51493-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/450731.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Евланова, А.Г. Цифровые технологии в гидрометеорологии: Учебное пособие / А.Г. Евланова. - 1 - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2024. - 196 с. - 978-5-9275-4643-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2180/2180508.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Ковалёв М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / Ковалёв М. А., Овакимян Д. Н.. - Самара: Самарский университет, 2023. - 96 с. - 978-5-7883-2025-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/406664.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Фетисов В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов / Фетисов В. С., Неугодникова Л. М.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 132 с. - 978-5-507-50513-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/441680.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

7. У., Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Биард У., МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников. - Малые беспилотные летательные аппараты - Москва: Техносфера, 2015. - 312 с. - 978-5-94836-393-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/36871.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Филькин Н. Ю. Цифровые технологии проектирования технологического оборудования : практикум / Филькин Н. Ю.. - Омск: ОмГТУ, 2022. - 84 с. - 978-5-8149-3446-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/343619.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

9. Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенёков А. А. [и др.] - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 512 с. - 978-5-507-49080-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/370976.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru/>
- IPRbook
2. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://znanium.com/> - Znanium.com

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

Лаборатория

307эл

весы CAS MWP 600 - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость газов" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Баллистический маятник" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Давление пара воды при высокой температуре" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектро스코па" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Гука" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Кулона/ зеркальный заряд" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Малюсса" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Изучение основных величин: длина, толщина, диаметр и кривизна" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Интерференция света" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Магнитный момент в магнитном поле" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитного поля Земли" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитной индукции" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение постоянной Фарадея" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость металлов с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Удельный заряд электрона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Баланс токов/изучение силы, действующей на проводник" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Вынужденные колебания - маятник Поля" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "закон сохранения механической энергии/Колесо Максвелла" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Измерительный мост Уитстона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение второго з-на Ньютона с использов. установки Cobra 4 и демонстрационной дорожки" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение момента инерции и углового ускорения с использованием установки Cobra 4 и шарнирной опоры" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение свободного падения с использ. установки Cobra 4" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Кривая зарядки конденсатора" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Уравнение состояния идеального газа с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

телевизор плазм. PIONEER PDP-42MXE10 - 0 шт.

002эл

водонагреватель ЭВ-3 - 0 шт.

камера морозильная спец. для контр. перезимовавших озимых LIEBHERR - 0 шт.

камера морозильная спец. для контроля перезимовавших озимых VESTFROST - 0 шт.

котел электродный - 0 шт.

стенд уч. лаб. эл. активиров. воды Вариант3 - 0 шт.

универс. измерит.-регулятор ТРМ 138Р - 0 шт.

электроактиватор воды СТЭЛ-10Н-120-01 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы,

таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)