

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

Факультет гидромелиорации
Физики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Бандурин М.А.
01.09.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль) подготовки: Управление природно-техногенными комплексами и проектами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

2025

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра физики Курченко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.05.2020 № 685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области разработки мероприятий по охране окружающей среды объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 18.04.2022 № 219н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

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

ОПК-6 Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.

ОПК-6.1 Понимает принципы работы информационных технологий в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.

Знать:

ОПК-6.1/Зн1

ОПК-6.1/Зн2 Использует информационные технологии в профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1

ОПК-6.1/Ум2 Определять источники, проводить поиск и анализ информации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1

ОПК-6.1/Нв2 Владеет навыками выполнения конструкторской документации в графических программах

ОПК-6.2 Использует измерительную и вычислительную технику в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 Основные принципы работы измерительных приборов и вычислительной техники, применяемых в природообустройстве и водопользовании.

ОПК-6.2/Зн2 Методы обработки и интерпретации данных, полученных с помощью измерительной техники

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Осуществлять обработку, анализ и визуализацию данных с помощью специализированного программного обеспечения.

ОПК-6.2/Ум2 Разрабатывать и применять алгоритмы для решения задач, связанных с природообустройством и водопользованием.

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 Навыками работы с современными измерительными приборами

ОПК-6.2/Нв2 Умением интегрировать данные из различных источников для комплексного анализа состояния природных объектов

ОПК-6.3 Использует информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования

Знать:

ОПК-6.3/Зн1 Основные принципы и виды информационно-коммуникационных технологий (икт), применяемых в природообустройстве и водопользовании

Уметь:

ОПК-6.3/Ум1 Осуществлять поиск и обработку информации из различных электронных источников, включая базы данных и онлайн-ресурсы.

Владеть:

ОПК-6.3/Нв1 Компетенциями по разработке презентаций и отчетов, используя инструменты для визуализации данных и представления результатов работы

ПК-П4 Способен к выполнению расчетов и разработке документации для подготовки мероприятий по охране окружающей среды объектов природно-техногенных комплексов

ПК-П4.1 Проводит сбор исходных данных для разработки материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, расчета ущерба рыбному хозяйству

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Законодательство российской федерации в области охраны окружающей среды

ПК-П4.1/Зн2 Законодательство российской федерации в области охраны водных объектов, водных биологических ресурсов и среды их обитания

ПК-П4.1/Зн3 Требования нормативно-технической документации в области сохранения гидробиологических ресурсов и рыбного хозяйства

ПК-П4.1/Зн4 Теоретический материал в области гидробиологии, рыбоохраны, восстановления и сохранения водных биологических ресурсов

ПК-П4.1/Зн5 Теоретический материал в области современных методов и механизмов проведения работ в акватории

ПК-П4.1/Зн6 Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам

ПК-П4.1/Зн7 Виды оказываемого воздействия, а также методы минимизации оказываемого воздействия при проведении работ в акватории и водоохранной зоне

ПК-П4.1/Зн8 Методики определения затрат на проведение природоохранных мероприятий, а также методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Применять требования законодательства российской федерации, нормативно-технической базы, методических рекомендаций в области охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания при размещении объектов капитального строительства в водоохранной зоне или акватории водного объектов

ПК-П4.1/Ум2 Составлять запросы об исходных данных о рыбохозяйственной и гидробиологической характеристиках водного объекта района размещения объектов капитального строительства в уполномоченные органы и специализированные организации

ПК-П4.1/Ум3 Работать с материалами инженерно-экологических и инженерно-гидрологических изысканий района размещения объектов капитального строительства

ПК-П4.1/Ум4 Работать с разделами проектной документации, разрабатываемыми смежными отделами, с целью детализации объемно-планировочных решений, определения способов проведения строительных работ по возведению объектов капитального строительства или проведения сопутствующих мероприятий

ПК-П4.1/Ум5 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовой базы в области охраны водных биологических ресурсов с целью оценки соответствия объема выполненных работ техническому заданию

ПК-П4.1/Ум6 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовой базы в области охраны водных биологических ресурсов при согласовании намечаемой деятельности по объекту капитального строительства в уполномоченных органах

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Оформление технического задания и требований к материалам по оценке воздействия на водный объект и его биологические ресурсы, расчету ущерба рыбному хозяйству, разработке компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства

ПК-П4.1/Нв2 Сбор данных из отчетов инженерно-экологических, инженерно-гидрологических изысканий о состоянии природной среды в районе размещения объектов капитального строительства в рамках подготовки данных для разработки материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания

ПК-П4.1/Нв3 Сбор исходных данных от смежных отделов о планируемой деятельности при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства в акватории водного объекта и в водоохранной зоне в рамках подготовки данных для разработки материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания

ПК-П4.1/Нв4 Взаимодействие с организацией – разработчиком материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства, контроль работы этой организации

ПК-П4.1/Нв5 Сопровождение документации по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, расчету ущерба рыбному хозяйству, разработке компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства при согласовании в уполномоченных органах

ПК-П4.2 Выполняет сбор данных для разработки компенсационных мероприятий для объектов природообустройства, расположенных в водоохранной зоне и акватории водных объектов;

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Законодательство российской федерации в области охраны окружающей среды

ПК-П4.2/Зн2 Законодательство российской федерации в области охраны водных объектов, водных биологических ресурсов и среды их обитания

ПК-П4.2/Зн3 Требования нормативно-технической документации в области сохранения гидробиологических ресурсов и рыбного хозяйства

ПК-П4.2/Зн4 Теоретический материал в области гидробиологии, рыбоохраны, восстановления и сохранения водных биологических ресурсов

ПК-П4.2/Зн5 Теоретический материал в области современных методов и механизмов проведения работ в акватории

ПК-П4.2/Зн6 Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам

ПК-П4.2/Зн7 Виды оказываемого воздействия, а также методы минимизации оказываемого воздействия при проведении работ в акватории и водоохранной зоне

ПК-П4.2/Зн8 Методики определения затрат на проведение природоохранных мероприятий, а также методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Применять требования законодательства российской федерации, нормативно-технической базы, методических рекомендаций в области охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания при размещении объектов капитального строительства в водоохранной зоне или акватории водного объектов

ПК-П4.2/Ум2 Составлять запросы об исходных данных о рыбохозяйственной и гидробиологической характеристиках водного объекта района размещения объектов капитального строительства в уполномоченные органы и специализированные организации

ПК-П4.2/Ум3 Работать с материалами инженерно-экологических и инженерно-гидрологических изысканий района размещения объектов капитального строительства

ПК-П4.2/Ум4 Работать с разделами проектной документации, разрабатываемыми смежными отделами, с целью детализации объемно-планировочных решений, определения способов проведения строительных работ по возведению объектов капитального строительства или проведения сопутствующих мероприятий

ПК-П4.2/Ум5 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовой базы в области охраны водных биологических ресурсов с целью оценки соответствия объема выполненных работ техническому заданию

ПК-П4.2/Ум6 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовой базы в области охраны водных биологических ресурсов при согласовании намечаемой деятельности по объекту капитального строительства в уполномоченных органах

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Оформление технического задания и требований к материалам по оценке воздействия на водный объект и его биологические ресурсы, расчету ущерба рыбному хозяйству, разработке компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства

ПК-П4.2/Нв2 Сбор данных из отчетов инженерно-экологических, инженерно-гидрологических изысканий о состоянии природной среды в районе размещения объектов капитального строительства в рамках подготовки данных для разработки материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания

ПК-П4.2/Нв3 Сбор исходных данных от смежных отделов о планируемой деятельности при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства в акватории водного объекта и в водоохранной зоне в рамках подготовки данных для разработки материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания

ПК-П4.2/Нв4 Взаимодействие с организацией – разработчиком материалов по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства, контроль работы этой организации

ПК-П4.2/Нв5 Сопровождение документации по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, расчету ущерба рыбному хозяйству, разработке компенсационных мероприятий при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства при согласовании в уполномоченных органах

ПК-П4.3 Выполняет сбор данных для разработки мероприятий по рекультивации нарушенных или загрязненных земель при строительстве и реконструкции объектов природообустройства

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Законодательство российской федерации в области охраны окружающей среды

ПК-П4.3/Зн2 Законодательство российской федерации о градостроительной деятельности

ПК-П4.3/Зн3 Требования нормативно-технической документации в области рекультивации почв и сохранения земельных ресурсов

ПК-П4.3/Зн4 Теоретические материалы в области геологии, агрохимии, биологии

ПК-П4.3/Зн5 Действующие национальные стандарты в области наилучших доступных технологий по рекультивации нарушенных земель, восстановлению биологического разнообразия

ПК-П4.3/Зн6 Методики определения затрат на проведение природоохранных мероприятий, а также методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Работать с материалами инженерно-экологических, инженерно-геологических изысканий района размещения объектов капитального строительства для разработки мероприятий по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства

ПК-П4.3/Ум2 Работать с разделами проектной документации, разрабатываемыми смежными отделами, с целью детализации объемно-планировочных решений, определения способов проведения строительных работ по возведению объектов капитального строительства или проведения сопутствующих мероприятий

ПК-П4.3/Ум3 Применять требования законодательства российской федерации, нормативно-технической базы, методических рекомендаций в области охраны земельных ресурсов и почвенного покрова при размещении объектов капитального строительства

ПК-П4.3/Ум4 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-методической базы в области охраны земельных ресурсов и почвенного покрова с целью оценки соответствия объема выполненных работ техническому заданию

ПК-П4.3/Ум5 Применять требования законодательства российской федерации в области охраны окружающей среды, нормативно-правовой базы в области охраны земельных ресурсов и почвенного покрова при согласовании намечаемой деятельности по объекту капитального строительства в уполномоченных органах

Владеть:

ПК-П4.3/Вв1 Сбор информации из инженерно-экологических и инженерно-геологических изысканий о состоянии природной среды в районе размещения объектов капитального строительства для разработки мероприятий по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства

ПК-П4.3/Вв2 Сбор исходных данных от смежных отделов об объекте капитального строительства для разработки мероприятий по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства

ПК-П4.3/Нв3 Оформление технического задания и требований к разработке материалов по мероприятиям по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства

ПК-П4.3/Нв4 Взаимодействие с организацией – разработчиком материалов по разработке мероприятий по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства, курирование ее работы

ПК-П4.3/Нв5 Сопровождение отчета по мероприятиям по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков, почвенного покрова при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства при согласовании в соответствующих органах

ПК-П5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов

ПК-П5.1 Умеет выполнять расчеты для проектирования систем природно-техногенных комплексов

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве

ПК-П5.1/Зн2 Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн3 Требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн4 Требования нормативно-технической документации к разработке чертежей вспомогательных строительных конструкций для установки и крепления элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн5 Правила конструирования элементов внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн6 Функциональные возможности программных средств и систем автоматизации проектирования

ПК-П5.1/Зн7 Система условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн8 Номенклатура применяемого оборудования, изделий и современных материалов для систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн9 Перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн10 Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве

ПК-П5.1/Зн11 Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Зн12 Требования охраны труда

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами

ПК-П5.1/Ум2 Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов

ПК-П5.1/Ум3 Выбирать алгоритм разработки и оформления эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения в составе комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов

ПК-П5.1/Ум4 Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства

ПК-П5.1/Ум5 Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - сапр) для оформления чертежей элементов систем водоснабжения и водоотведения и составления локальных смет на основе спецификаций

ПК-П5.1/Ум6 Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Ум7 Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации

ПК-П5.1/Ум8 Читать чертежи графической части проектной документации

Владеть:

ПК-П5.1/Нв1 Разработка чертежей вспомогательных строительных конструкций, предназначенных для установки, крепления и фиксации элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Нв2 Разработка основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Нв3 Разработка эскизных и габаритных чертежей общих видов нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Нв4 Разработка локальных смет на основе спецификации оборудования, изделий и материалов, предназначенных для систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.1/Нв5 Проверка текстовой и графической части рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации

ПК-П5.2 Разрабатывает текстовую и графическую части проектной документации систем природно-техногенных комплексов

Знать:

ПК-П5.2/Зн1 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве

ПК-П5.2/Зн2 Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн3 Требования нормативно-технической документации к разработке эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн4 Требования нормативно-технической документации к разработке чертежей вспомогательных строительных конструкций для установки и крепления элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн5 Правила конструирования элементов внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн6 Функциональные возможности программных средств и систем автоматизации проектирования

ПК-П5.2/Зн7 Система условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн8 Номенклатура применяемого оборудования, изделий и современных материалов для систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн9 Перечень нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн10 Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве

ПК-П5.2/Зн11 Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Зн12 Требования охраны труда

Уметь:

ПК-П5.2/Ум1 Выбирать необходимые требования к изготовлению и монтажу вспомогательных строительных конструкций в соответствии с нормативно-технической документацией и нормативными правовыми актами

ПК-П5.2/Ум2 Выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов

ПК-П5.2/Ум3 Выбирать алгоритм разработки и оформления эскизных и габаритных чертежей нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения в составе комплекта рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов

ПК-П5.2/Ум4 Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства

ПК-П5.2/Ум5 Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - сапр) для оформления чертежей элементов систем водоснабжения и водоотведения и составления локальных смет на основе спецификаций

ПК-П5.2/Ум6 Применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов при составлении и оформлении рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Ум7 Оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации

ПК-П5.2/Ум8 Читать чертежи графической части проектной документации

Владеть:

ПК-П5.2/Нв1 Разработка чертежей вспомогательных строительных конструкций, предназначенных для установки, крепления и фиксации элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Нв2 Разработка основного комплекта рабочих чертежей элементов и узлов систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Нв3 Разработка эскизных и габаритных чертежей общих видов нетиповых изделий и оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Нв4 Разработка локальных смет на основе спецификации оборудования, изделий и материалов, предназначенных для систем водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.2/Нв5 Проверка текстовой и графической части рабочей документации системы водоснабжения и водоотведения на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации

ПК-П5.3 Умеет создавать информационную модель системы природно-техногенного комплекса

Знать:

ПК-П5.3/Зн1 Профессиональная строительная терминология и терминология цифрового моделирования на русском и английском языке

ПК-П5.3/Зн2 Система стандартизации и технического регулирования в строительстве

ПК-П5.3/Зн3 Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к созданию системы водоснабжения и водоотведения и ее элементов в качестве компонентов для информационной модели

ПК-П5.3/Зн4 Требования нормативно-технических документов к созданию типовых узлов системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов информационной модели

ПК-П5.3/Зн5 Стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства

ПК-П5.3/Зн6 Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства

ПК-П5.3/Зн7 Способы создания и представления компонентов информационной модели в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации

ПК-П5.3/Зн8 Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины)

ПК-П5.3/Зн9 Методики создания компонентов информационных моделей

ПК-П5.3/Зн10 Форматы представления данных информационных моделей и их элементов

ПК-П5.3/Зн11 Требования охраны труда

Уметь:

ПК-П5.3/Ум1 Определять перечень необходимых исходных данных для создания системы водоснабжения и водоотведения и ее элементов в качестве компонентов для информационной модели

ПК-П5.3/Ум2 Выбирать алгоритм и способы создания системы водоснабжения и водоотведения и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов

ПК-П5.3/Ум3 Определять необходимые требования к изготовлению и монтажу, контролю установки элементов системы водоснабжения и водоотведения при создании компонентов информационной модели

ПК-П5.3/Ум4 Заполнять необходимые свойства и атрибутивные данные компонентов информационной модели системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.3/Ум5 Выбирать алгоритм и способы работы при помощи программных средств в процессе информационного моделирования

ПК-П5.3/Ум6 Выбирать алгоритм передачи данных информационной модели в части, касающейся системы водоснабжения и водоотведения, смежным специалистам коллектива разработчиков сводной цифровой модели

ПК-П5.3/Ум7 Выбирать алгоритм создания элементов системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов для информационной модели

ПК-П5.3/Ум8 Читать чертежи графической части проектной документации

ПК-П5.3/Ум9 Просматривать и извлекать данные информационных моделей, созданных смежными разработчиками и другими специалистами

ПК-П5.3/Ум10 Выбирать способы и алгоритм работы в сапр для создания и оформления чертежей

ПК-П5.3/Ум11 Выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства

Владеть:

ПК-П5.3/Нв1 Сбор исходных данных для создания элементов системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов для информационной модели

ПК-П5.3/Нв2 Создание элементов системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов информационной модели

ПК-П5.3/Нв3 Создание узлов и конструкций системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов информационной модели

ПК-П5.3/Нв4 Детализация информационной модели системы водоснабжения и водоотведения

ПК-П5.3/Нв5 Доработка комплекта рабочих чертежей на основании детализированной информационной модели

ПК-П5.3/Нв6 Передача данных информационной модели системы водоснабжения и водоотведения в качестве компонентов смежным разработчикам сводной цифровой модели

ПК-П7 Способен решать профессиональные инженерные задачи в области комплексного использования и охраны водных объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий

ПК-П7.1 Уметь анализировать проекты водохозяйственных объектов

Знать:

ПК-П7.1/Зн1

Уметь:

ПК-П7.1/Ум1

Владеть:

ПК-П7.1/Нв1

ПК-П7.2 Умеет выявлять оптимальные проектные водохозяйственные решения на основе экспертного анализа и применения математических методов.

Знать:

ПК-П7.2/Зн1 Проведение вычислительного эксперимента и анализа результатов математического моделирования

Уметь:

ПК-П7.2/Ум1 Навыки проведения анализа математических моделей и применения математических методов в профессиональной сфере

Владеть:

ПК-П7.2/Нв1 Приобретение навыков в применении основных численных методов для решения уравнений математических моделей

ПК-П7.3 Умеет применять современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга водных объектов по снижению негативных последствий антропогенной деятельности

Знать:

ПК-П7.3/Зн1 Знание современных подходов и методов проектирования систем мониторинга, включая системный подход и интеграцию различных дисциплин.

ПК-П7.3/Зн2 Осведомленность о воздействии антропогенной деятельности на водные ресурсы, включая загрязнение, изменение гидрологического режима и биоразнообразия.

Уметь:

ПК-П7.3/Ум1 Умение разрабатывать программы мониторинга водных объектов с учетом специфики антропогенной нагрузки и экологических требований.

ПК-П7.3/Ум2 Умение организовывать сбор данных о состоянии водных объектов и проводить их обработку для анализа изменений в экосистеме.

Владеть:

ПК-П7.3/Нв1 Навыки подготовки отчетов и презентаций по результатам мониторинга для различных заинтересованных сторон

ПК-П7.3/Нв2 Владение навыками эффективного взаимодействия с междисциплинарными командами и заинтересованными сторонами, включая экологов, инженеров и представителей местных сообществ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

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

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)
Пятый семестр	72	2	51	1		24	26	21	Зачет
Всего	72	2	51	1		24	26	21	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

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		4	2	5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1
Тема 1.1. Введение	5		2		3	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П5.1 ПК-П5.2
Тема 1.2. Цифровая экономика АПК	6		2	2	2	ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК	10		4	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 2.1. Цифровые информационные ресурсы и сервисы России и мира	10		4	4	2	ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве	16		4	8	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1
Тема 3.1. Сбор Big Data с помощью умных датчиков, аналитика и прогнозирование урожая	8		2	4	2	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П5.1 ПК-П5.2
Тема 3.2. Контроль отклонений и автоматизация технологических процессов	8		2	4	2	ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Раздел 4. Робототехнические системы и устройства в сельскохозяйственном производстве	18		6	6	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1
Тема 4.1. Классификация робототехнических систем и процессов сельскохозяйственного производства	6		2	2	2	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3
Тема 4.2. Робототехнические средства в садоводстве	6		2	2	2	ПК-П7.1 ПК-П7.2
Тема 4.3. Роботизация процессов в животноводстве	6		2	2	2	ПК-П7.3

Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК	6		2	2	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 5.1. Точное земледелие	6		2	2	2	ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Раздел 6. Применение информационных технологий в управлении предприятии	10		4	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1
Тема 6.1. Воздействие информационных технологий на формирование облика предприятия	5		2	2	1	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П5.1 ПК-П5.2
Тема 6.2. Классификация информационных систем	5		2	2	1	ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Раздел 7. Промежуточная аттестация	1	1				ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3
Тема 7.1. Зачет	1	1				ПК-П5.1 ПК-П5.2 ПК-П5.3 ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Итого	72	1	24	26	21	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Цифровая экономика АПК России и мира

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 1.1. Введение

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Основные понятия, определения, исторические факты

Тема 1.2. Цифровая экономика АПК

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Цифровая экономика агропромышленного комплекса в условиях современного мироустройства

Раздел 2. Государственные информационные ресурсы и сервисы для АПК

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

Тема 2.1. Цифровые информационные ресурсы и сервисы России и мира

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

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

Раздел 3. Интернет вещей в сельском хозяйстве

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

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

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

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

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

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

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 4.1. Классификация робототехнических систем и процессов сельскохозяйственного производства

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Роботы в земледелии, в растениеводстве, в животноводстве

Тема 4.2. Робототехнические средства в садоводстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Роботизированные средства для обработки сельскохозяйственных культур

Тема 4.3. Роботизация процессов в животноводстве

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Роботизация процессов в животноводстве

Раздел 5. Точное (прецизионное) производство в АПК

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 5.1. Точное земледелие

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

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

Тема 6.1. Воздействие информационных технологий на формирование облика предприятия
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Информационные технологии и новые возможности предприятия

Тема 6.2. Классификация информационных систем

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

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

Раздел 7. Промежуточная аттестация
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 7.1. Зачет

(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-дояра 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

Пятый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-П4.1 ПК-П5.1 ПК-П7.1 ПК-П4.2 ПК-П5.2 ПК-П7.2 ПК-П4.3 ПК-П5.3 ПК-П7.3

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 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: 19.06.2025). - 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: 07.07.2025). - 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: 19.06.2025). - 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: 19.06.2025). - 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: 19.06.2025). - 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: 19.06.2025). - 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.
 Лабор-ное обор-ние "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.
 Лабор-ное обор-ние "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.
 Лабор-ное обор-ние "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.
 Лабор-ное обор-ние "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 объём 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 зачётных 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», «проектор» 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 плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный 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)

Дисциплина "Цифровые технологии в АПК" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.