

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000011430



Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии беспилотных систем и искусственного интеллекта в АПК

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Спиридонов А. Б., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Формирование у студентов системы знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать инженерные задачи автоматизации технологических процессов в АПК.

Задачи дисциплины:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм;
- участия в разработке новых машинных технологий и технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Изучению дисциплины «Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк» предшествует освоение дисциплин (практик):

Введение в профессиональную деятельность;

Введение в теорию искусственного интеллекта;

Математика;

Прикладная физика.

Освоение дисциплины «Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Проектирование технологических процессов в агроинженерии;

Сертификация машин и оборудования;

Экономическое обоснование инженерно-технических решений.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен уметь:

Демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.

Использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	42	42
Лабораторные занятия	28	28
Лекционные занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	75	75
Виды промежуточной аттестации	27	27
Экзамен	27	27
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Восьмой семестр, Всего	117	14		28	75
Раздел 1	Общие понятия АСУТП и назначение	24	2		2	20
Тема 1	Общие принципы построения логической системы управления. Элементарные динамические звенья. Схема связей автоматических СУ.	11	1			10
Тема 2	Автоматизированная система. Информационная технология. Виды автоматизированных систем. Промышленная автоматизация. Технические агрегаты и установки.	13	1		2	10
Раздел 2	Уровни систем автоматизированного управления предприятием.	93	12		26	55

Тема 3	Распределенная система управления АСУ ТП. Типовая структура Распределенной АСУ ТП. Автоматизированная система (жесткого, мягкого) реального времени.	16	2		4	10
Тема 4	Оперативный персонал АСУ ТП. Организационное обеспечение АСУ ТП. Техническое обеспечение АСУ ТП. Программное обеспечение.	16	2		4	10
Тема 5	Уровни управления предприятием. Нижний, средний, верхний, сетевой	47	6		16	25
Тема 6	Схемы взаимодействия уровней АСУ ТП.	14	2		2	10

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Общие принципы построения логической системы управления. Элементарные динамические звенья. Схема связей автоматических СУ. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.
Тема 2	Автоматизированная система. Информационная технология. Виды автоматизированных систем. Промышленная автоматизация. Технические агрегаты и установки. Автоматизированный технологический комплекс. Критерии качества управления. Технологический процесс. Технологическая операция. Функции АСУ ТП. Режимы работы АСУ.
Тема 3	Распределенная система управления АСУ ТП. Типовая структура Распределенной АСУ ТП. Автоматизированная система (жесткого, мягкого) реального времени.
Тема 4	Оперативный персонал АСУ ТП. Организационное обеспечение АСУ ТП. Техническое обеспечение АСУ ТП. Программное обеспечение. Информационное обеспечение. Математическое обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Эргономическое обеспечение. Метрологическое обеспечение. Жизненный цикл АСУ ТП.

Тема 5	<p>Краткое описание уровней управления предприятием. Нижний (полевой) уровень АСУ ТП (датчики, измерительный преобразователь, исполнительное устройство, унифицированные сигналы). Программируемые логические контроллеры. Типы ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК. SCADA – система. Среда разработки SCADA-системы. Среда исполнения SCADA –системы.</p> <p>Задачи, выполняемые SCADA –системой.</p> <p>Техническое обеспечение верхнего уровня АСУ ТП. Модель OSI в промышленных сетях. Описание уровней промышленных сетей. Протокол обмена в промышленных сетях. Основные топологии в промышленных сетях. Интерфейсы и взаимодействия устройств в промышленных сетях.</p>
Тема 6	<p>Одиночная схема взаимодействия верхнего и среднего уровней АСУ ТП. Сетевая (клиентсерверная) схема взаимодействия верхнего и среднего уровней АСУ ТП.</p> <p>Понятие «Открытая система»</p> <p>Стандарт OPC.</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления технологическими процессами и информационные технологии» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», сост. Поробова О. Б., Спиридонов А. Б., Копысова Т. С. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 100 с. - Режим доступа: <http://portal.udsaau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=23664>

2. Микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров по направлению подготовки "Агроинженерия", сост. Кондратьева Н. П., Коломиец А. П., Владыкин И. Р., Баранова И. А. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 128 с. - Режим доступа: <http://portal.udsaau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13071>; <https://e.lanbook.com/book/133994>; <http://lib.rucont.ru/efd/357540/info>

3. Баранова И. А., Кондратьева Н. П. Технические средства и системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 124 с. - Режим доступа: <http://portal.udsaau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=47609>; <https://lib.rucont.ru/efd/900337/info>; <https://e.lanbook.com/book/422690>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Восьмой семестр (75 ч.)

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (20 ч.)
Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературой (15 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Общие понятия АСУТП и назначение.
ОПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Уровни систем автоматизированного управления предприятием..

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Общие понятия АСУТП и назначение

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Общие понятия об автоматизации производственных процессов
2. Объекты автоматизации
3. Схемы систем автоматизации
4. Выбор элементов систем автоматизации
5. Автоматизация управления микроклиматом в животноводческих помещениях
6. Автоматизация кормления и поения животных
7. Автоматизация уборки навоза
8. Автоматизация доильных установок и линии первичной обработки молока
9. Техническое обслуживание средств автоматики в животноводстве
10. Автоматизация кормления и поения птиц
11. Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях
12. Методика расчета частоты включения линии уборки и длительности удаления помета
13. Автоматизация сбора яиц и убоя птицы
14. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки

Раздел 2: Уровни систем автоматизированного управления предприятием.

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

1. Автоматизация дозирования и смешивания кормов
2. Технологические основы автоматизации приготовления концентрированных кормов
3. Особенности эксплуатации и технического обслуживания автоматизированного оборудования для кормопроизводства
4. Технологические схемы автоматизации современных теплогенераторов
5. Автоматизация холодильных установок
6. Понятие и сущность процессов роботизации.
7. Физические основы работы электромеханических элементов.
8. Классификация сенсорных устройств и датчиков.
9. Устройства, предназначенных для выполнения двигательных функций.
10. Приводы промышленных роботов.
11. Статические и динамические характеристики роботов.
12. Роботизированные системы сельскохозяйственного назначения.
13. Роботизированные животноводческие комплексы.
14. Роботизация технологических процессов пищевой и перерабатывающей промышленности.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Экзамен, ОПК-1, УК-1)

1. Общие понятия об автоматизации производственных процессов
2. Объекты автоматизации
3. Схемы систем автоматизации
4. Выбор элементов систем автоматизации
5. Автоматизация управления микроклиматом в животноводческих помещениях

6. Автоматизация кормления и поения животных
7. Автоматизация уборки навоза
8. Автоматизация доильных установок и линии первичной обработки молока
9. Техническое обслуживание средств автоматики в животноводстве
10. Автоматизация кормления и поения птиц
11. Автоматизация управления микроклиматом в птицеводческих помещениях
12. Методика расчета частоты включения линии уборки и длительности удаления помета
13. Автоматизация сбора яиц и убоя птицы
14. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки
15. Автоматизация дозирования и смешивания кормов
16. Технологические основы автоматизации приготовления концентрированных кормов
17. Особенности эксплуатации и технического обслуживания автоматизированного оборудования для кормопроизводства
18. Технологические схемы автоматизации современных теплогенераторов
19. Автоматизация холодильных установок
20. Понятие и сущность процессов роботизации.
21. Физические основы работы электромеханических элементов.
22. Классификация сенсорных устройств и датчиков.
23. Устройства, предназначенных для выполнения двигательных функций.
24. Приводы промышленных роботов.
25. Статические и динамические характеристики роботов.
26. Роботизированные системы сельскохозяйственного назначения.
27. Роботизированные животноводческие комплексы.
28. Роботизация технологических процессов пищевой и перерабатывающей промышленности.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Баранова И. А., Кондратьева Н. П. Технические средства и системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 124 с. - Режим доступа:
<http://portal.udsaau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=47609>;
<https://lib.rucont.ru/efd/900337/info>; <https://e.lanbook.com/book/422690>
2. Андреев М. В., Иващенко А. В., Симонова Е. В., Скobelев П. О., Царев А. В. Автоматизация адаптивного управления производством на промышленном предприятии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 230105 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», - Самара: , 2009. - 202 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/278730/info>
3. Стружкин Н. И., Яшин А. В., Мачнев А. В., Хорев П. Н., Байкин С. В. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства [Электронный ресурс]: методические указания и рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами 2-го курса технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, - Пенза: РИО ПГСХА, 2015. - 125 с. - Режим доступа:
<https://lib.rucont.ru/efd/301971/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib

2. <http://math.edu.yar.ru/> - Образовательный портал «Математика для всех»
3. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятиях семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p>

	<p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>

Практические занятия	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
----------------------	--

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, эк
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, Геоскан Пионер Мини, Геоскан Пионер, Геоскан Пионер – УЗ, Геоскан Пионер - Безопасное воздушное пространство.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.