

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

Рег. № 000011378



Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Применение нейронных сетей для решения задач агроинженерии

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:

Храмешин А. В., кандидат технических наук, доцент

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

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - «Применение нейронных сетей для решения задач агроинженерии» является развитие навыков бакалавров по формированию знаний технологий и процессов, протекающих выполнении технологического процесса эксплуатации оборудования с его сложными физико-химико-механическими процессами, протекающими в процессе производственной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с основными понятиями, теоретическими положениями и сбор экспериментальных данных, используемых в области профессиональной деятельности бакалавра, методами постановки и проведения экспериментов, использование пакетов прикладных программ, в том числе пакетов автоматизированного проектирования.;
- Обучение работать с научно-технической и периодической литературой на основе электронных баз данных, выполнять предварительные расчеты для определения критериев контроля за ходом процессов эксплуатации и сервиса, согласования параметров процесса с характеристиками машин, оценки погрешность проводимых измерений, анализа существующих и разработанных новых технологий с использованием современного ПО, фундаментальных научных исследований, повышения качества выполняемых работ, разработка альтернативных вариантов технологических решений производства различных видов сельскохозяйственной продукции, производство комплексного анализа производственных ситуаций.;
- Формирование навыков междисциплинарных исследований, способности к междисциплинарному обмену знаниями. Развитие компетенций, предусмотренных учебным планом бакалаврских программ..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Применение нейронных сетей для решения задач агроинженерии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Применение нейронных сетей для решения задач агроинженерии» предшествует освоение дисциплин (практик):

Введение в профессиональную деятельность;

Введение в теорию искусственного интеллекта;

Беспилотные транспортные средства;

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Основы управления и безопасность движения;

Цифровая картография.

Освоение дисциплины «Применение нейронных сетей для решения задач агроинженерии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Диагностика и техническое обслуживание машин;

Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк;

Экономическое обоснование инженерно-технических решений;

Логистика на предприятиях апк;

Научно-исследовательская работа.

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:

- ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

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

Студент должен знать:

Место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования сельскохозяйственной техники; современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях сельскохозяйственной техники; методы планирования и организации экспериментов при испытании сельскохозяйственной техники.

Студент должен уметь:

Планировать проведение экспериментальных работ; рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, методы и средства обработки результатов измерения; самостоятельно готовить сельскохозяйственную технику к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний.

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний сельскохозяйственной техники.

- ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

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

Студент должен знать:

Основные направления развития машинных технологий и технических средств; задачи моделирования физических процессов и технологических систем

Студент должен уметь:

Применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых новых машинных технологий и технических средств

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных машинных технологий и технических средств

- ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

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

Студент должен знать:

Основные направления развития технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен уметь:

Применять современные методы технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

- ПК-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

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

Студент должен знать:

Современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; методы планирования и организации экспериментов при испытании машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Студент должен уметь:

Самостоятельно готовить машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

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

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные занятия	24	24
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Виды промежуточной аттестации		
Экзамен		+
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
	Седьмой семестр, Всего	144	20	10	24	90
Раздел 1	Введение. Термины и определения	41	6	2	8	25
Тема 1	Введение в теорию нейросетей	9	2		2	5
Тема 2	Основные термины и определения	14	2		2	10
Тема 3	Потенциал и стратегические направления реализации	18	2	2	4	10
Раздел 2	Теоретическое обоснование и возможности	46	6	2	8	30
Тема 4	Теоретическое обоснование и определение возможностей применения нейронных сетей	16	2	2	2	10

Тема 5	Нейросеть как компьютерный алгоритм	14	2		2	10
Тема 6	Сервисы нейронных сетей	16	2		4	10
Раздел 3	Нейросеть как инструмент	57	8	6	8	35
Тема 7	Нейросеть как инструмент проектирования машин и технологий	16	2	2	2	10
Тема 8	Опасности применения нейронных сетей в агроинженерии	14	2		2	10
Тема 9	Варианты применения нейросетей в обучении агроинженеров	16	2	2	2	10
Тема 10	Перспективы развития	11	2	2	2	5

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение в теорию нейросетей
Тема 2	Основные термины и определения
Тема 3	Потенциал и стратегические направления реализации
Тема 4	Теоретическое обоснование и определение возможностей применения нейронных сетей
Тема 5	Нейросеть как компьютерный алгоритм
Тема 6	Сервисы нейронных сетей
Тема 7	Нейросеть как инструмент проектирования машин и технологий
Тема 8	Опасности применения нейронных сетей в агроинженерии
Тема 9	Варианты применения нейросетей в обучении агроинженеров
Тема 10	Перспективы развития

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

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченкова Н. В. Вычислительные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Издание 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 672 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/168619/#1>

2. Пилипенко О. В., Горбачев Н. Б., Музалевская М. А., Закалкина Е. В. Моделирование функциональных и вычислительных задач с использованием пакетов прикладных программ [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы, - Орел: ОрелГТУ, 2008. - 19 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/146261/info>

3. Агарева О. Ю., Селиванов Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов и аспирантов МАТИ всех форм обучения, изучающих дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" и "Дискретная математика", - Москва: , 2011. - 80 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3532>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Седьмой семестр (90 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 литературы (40 ч.)

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

Вид СРС: Эссе (выполнение) (10 ч.)

Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

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
ПК-1	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 1: Введение. Термины и определения.
ПК-2 ПК-3	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 2: Теоретическое обоснование и возможности.
ПК-4	4 курс, Седьмой семестр	Экзамен	Раздел 3: Нейросеть как инструмент.

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
-----------------	-------------------------	------------

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Введение. Термины и определения

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Как применяется нейросеть в агроинженерии?
2. Какие виды нейросетей применимы для испытаний техники?
3. Как происходит анализ достоверности данных испытаний с использованием нейросети?

Раздел 2: Теоретическое обоснование и возможности

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Как анализируется технология на предмет новизны?
2. Как нейросеть определяет технические параметры для анализа?
3. Какова вероятность ошибочных решений, предлагаемых нейросетью?
4. Какие нейронные сети предназначены для анализа графических данных?
5. Определение персептрона и его архитектура. Задачи, решаемые с помощью персептрона?
6. Обучение персептрона. Многослойные персептроны и возможности их обучения?
7. Архитектура многослойного обобщенного персептрона?
8. Алгоритм обучения многослойного персептрона с учителем?
9. Методы обучения сетей встречного распространения?
10. Сжатие данных при помощи сетей встречного распространения?

ПК-2 Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств

1. Какие виды нейросетей применимы для испытаний технологий?
2. Как происходит процесс визуализации данных испытаний?
3. Какие требования испытателя стоят перед нейросетью, есть ли ограничения?
4. Основные стохастические методы обучения нейронных сетей?
5. Больцмановское обучение нейронных сетей?

Раздел 3: Нейросеть как инструмент

ПК-4 Способен участвовать в испытаниях машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции по стандартным методикам

1. Назовите инструменты нейросети для испытания машин для хранения ?
2. Назовите инструменты нейросети для испытания оборудования?
3. Какие перспективы использования нейросетей в испытании машин и оборудования?
4. Нейросетью называют?
5. Из каких слоев состоят нейроны?
6. С помощью чего обучаются нейросети?
7. В каких сферах используются (применяются) нейросети?
8. Что является одной из ключевых вещей в работе с нейросетями?
9. Какие виды нейронных сетей используются для анализа изображений?
10. Какие нейронные сети позволяют анализировать последовательные данные, такие как тексты или временные ряды?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

1. Нейросетью называют?
2. Из каких слоев состоят нейроны?
3. С помощью чего обучаются нейросети?
4. В каких сферах используются (применяются) нейросети?
5. Что является одной из ключевых вещей в работе с нейросетям?
6. Какие виды нейронных сетей используются для анализа изображений?
7. Какие нейронные сети позволяют анализировать последовательные данные, такие как тексты или временные ряды?
8. Какие нейронные сети предназначены для анализа графических данных?
9. Определение персептрона и его архитектура. Задачи, решаемые с помощью персептрона?
10. Обучение персептрона. Многослойные персептроны и возможности их обучения?
11. Архитектура многослойного обобщенного персептрона?
12. Алгоритм обучения многослойного персептрона с учителем?
13. Методы обучения сетей встречного распространения?
14. Сжатие данных при помощи сетей встречного распространения?
15. Основные стохастические методы обучения нейронных сетей?
16. Больцмановское обучение нейронных сетей?
17. Обучение нейронных сетей методом Коши?
18. Обучение нейронных сетей методом искусственной теплоемкости?
19. Архитектура сетей Хопфилда и Хэмминга. Устойчивость сетей Хэмминга?
20. Понятие ассоциативной памяти и задача распознавания образов?
21. Вероятностное обобщение модели Хопфилда и статистическая машина?
22. Архитектура и принципы работы нейронной сети ДАП (двунаправленная ассоциативная память)?
23. Нейросетевые архитектуры АРТ (адаптивная резонансная теория)?
24. Принцип адаптивного резонанса?
25. Упрощенная архитектура АРТ и функционирование сети АРТ в процессе классификации?
26. Обучение сети АРТ?
27. Архитектура когнитрона?
28. Обучение и функционирование когнитрона?

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

9. Перечень учебной литературы

1. Борозенец В. Н. Информационно-аналитический инструментарий управления бизнес-процессами в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: монография, - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. - 142 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314096/info>
2. Минаев В. А., Фисун А. П., Зернов В. А., Еременко В. Т., Константинов И. С., Коськин А. В. Аппаратные средства вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебник для вузов. В 2 кн., - Орел: ОрелГТУ, 2009. - 151 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/206350/info>
3. Агарева О. Ю., Селиванов Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов и аспирантов МАТИ всех форм обучения, изучающих дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" и "Дискретная математика", - Москва: , 2011. - 80 с. - Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3532>

4. Цыдыпова М. В. Практикум по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, - Улан-Удэ: , 2016. - 53 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/558890/info>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. moodle.udsau.ru - Система дистанционного обучения Удмуртского ГАУ
2. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии 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>

<p>Практические занятия</p>	<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. 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

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
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
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.