

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

Рег. № 000011541



Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Процессы и аппараты 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:

Поробова О. Б., кандидат технических наук, доцент

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 на базе усвоенной системы знаний "процессного" мышления, позволяющего понимать, как влияет на конструкцию и размеры аппарата механизм и кинетика процесса

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами физического и математического моделирования основных процессов;
- обучение студентов методам анализа и расчета основных процессов пищевой технологии;
- ознакомление с принципом действия и устройством типовых аппаратов, с тенденциями их совершенствования, формирование знаний и умений по расчету и оптимальному проектированию пищевой аппаратуры.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Процессы и аппараты на предприятиях апк» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Изучению дисциплины «Процессы и аппараты на предприятиях апк» предшествует освоение дисциплин (практик):

Прикладная физика;

Гидравлика и гидро-пневмопривод машин.

Освоение дисциплины «Процессы и аппараты на предприятиях апк» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Гидромеханические процессы на предприятиях апк;

Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк.

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-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

**- ПК-8 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования**

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

Студент должен знать:

Основные технологические процессы производственного контроля качества продукции; современное оборудование и средства, применяемые в сельскохозяйственном производстве; методы организации технологических процессов контроля качества продукции

Студент должен уметь:

проводить производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования;

Использовать современное оборудование и средства для контроля параметров технологических процессов, качества продукции

Студент должен владеть навыками:

Анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Лекционные занятия	16	16
Практические занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>

<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

<b>Номер темы/раздела</b>	<b>Наименование темы/раздела</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
	<b>Шестой семestr, Всего</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>14</b>		<b>42</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Механические процессы</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>20</b>
Тема 1	Дробление	18	4	4		10
Тема 2	Прессование	18	4	4		10
<b>Раздел 2</b>	<b>Массообменные процессы</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>22</b>
Тема 3	Абсорбция	18	4	4		10
Тема 4	Сушка, экстракция, ректификация	18	4	2		12

### Содержание дисциплины (очное обучение)

<b>Номер темы</b>	<b>Содержание темы</b>
Тема 1	Общее понятие и назначение Физические основы процесса Классификация дробления Показатели эффективности Стадийность процесса Оборудование для дробления
Тема 2	Общее понятие и назначение Физические основы процесса Классификация видов прессования Оборудование и оснастка Технологические параметры
Тема 3	Общее понятие и назначение Физико-химические основы Движущая сила процесса Виды абсорбционных процессов Факторы, влияющие на эффективность абсорбции Материальный баланс абсорбции Кинетика абсорбции

Тема 4	Определение и назначение Физико-химические основы Типы сушилок Виды экстракции Физико-химические основы Ректификация. Определение и назначение Схема процесса
--------	---

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

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Сергеев А. А. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Агроинженерия» и «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: , 2013. - 371 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19066&id=19096>; <https://lib.rucont.ru/efd/363171/info>; <https://e.lanbook.com/reader/book/134010/#1>

2. Сергеев А. А., Поробова О. Б., Касаткина Н. Ю. Способы холодильной обработки пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», - Ижевск: УдГАУ, 2024. - 64 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&id=53213>; <https://lib.rucont.ru/efd/915961/info>; <https://e.lanbook.com/book/454307>

3. Кувшинова А. С., Липин А. Г., Маркичев Н. А., Исаев В. Н. Основные определения и закономерности по курсу “Процессы и аппараты химической технологии” [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-технологов дневного и заочного отделений, изучающих курс Процессы и аппараты химической технологии, может быть полезно студентам всех специальностей, - Иваново: , 2008. - 101 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/142127/info>

4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: для студентов бакалавриата направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», сост. Сергеев А. А. - Ижевск: , 2014. - 45 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20818>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Шестой семестр (42 ч.)**

Вид СРС: Аналитический обзор (32 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой результат аналитико-синтетической переработки совокупности документов по определенному вопросу (проблеме, направлению), содержащий систематизированные, обобщенные и критически оцененные сведения

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

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

### **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-2 ПК-3 ПК-4 ПК-8	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Раздел 1: Механические процессы.
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-8	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Раздел 2: Массообменные процессы.

## 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: Механические процессы

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

1. Устройство и принцип действия вальцовочного станка
2. Устройство и принцип действия терочных машин
3. Устройство и принцип действия шнековых прессов

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

1. Устройство и принцип действия молотковых дробилок
2. Устройство и принцип действия дисковых дробилок
3. Как называют крупные частицы остающиеся на сите и удаляемые с его поверхности
4. Как называют машины разделяющие частицы по форме?

**ПК-8** Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования

1. Дифференциальное уравнение массоотдачи
2. Абсорбция. Равновесие в системе жидкость газ
3. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции
4. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар при ректификации
5. Материальный баланс ректификации
6. Материальный баланс сушки

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

1. Материальный баланс массообменных процессов
2. Закон молекулярной диффузии
3. Уравнение подобия конвективной диффузии
4. Кинетика массопередачи
5. Основное уравнение массопередачи

## Раздел 2: Массообменные процессы

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

1. В чём разница между коэффициентами массопередачи и массоотдачи? Как они связаны?
2. Как рассчитывается материальный баланс массообменных процессов со свободной границей раздела фаз?
3. Приведите уравнение аддитивности фазовых сопротивлений. В каких случаях оно применяется?

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

1. Определите определение массообменных процессов. В чём их принципиальное отличие от механических и тепловых процессов?
2. Перечислите основные виды массообменных процессов. Приведите примеры их применения в промышленности.
3. Что понимается под движущей силой массообменного процесса? Как она рассчитывается?
4. Опишите механизмы переноса вещества: молекулярная диффузия, конвективный перенос, массоотдача. В чём их различия?

**ПК-8** Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования

1. Опишите процесс простой перегонки. Какие виды простой перегонки существуют?
2. В чём преимущество перегонки с дефлегмацией перед простой перегонкой?
3. Как определяется количество кубового остатка, дистиллята и его состава при простой перегонке?

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

1. Опишите принципы процессов абсорбции и десорбции. В чём их отличие?
2. Какие требования предъявляются к абсорбционным аппаратам? Приведите их классификацию.
3. Каковы особенности насадок для абсорбционных колонн со смоченной и активной поверхностями?

## 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

## **Шестой семестр (Зачет, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-8)**

1. Классификация основных процессов пищевой технологии. Теоретические основы измельчения. Классификация процессов измельчения. Сущность процесса измельчения. Измельчающие машины.
2. Сортирование. Классификация методов сортирования. Просеивание. Сита. Ситовой анализ. Машины для просеивания. Разделение в триере. Пневмо- и гидросортирование. Отделение металлических примесей.
3. Обработка материалов давлением Прессование. Прессы. Формование пластичных материалов.
4. Основы гидравлики. Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления.
5. Гидродинамическое давление (скоростной напор). Расход жидкости  $Q$ . Живое сечение трубы. Уравнение неразрывности (связь между расходом, живым сечением и скоростью движения жидкости). Два режима движения жидкости.
6. Уравнение Бернуlli. Гидравлические сопротивления. Потери на прямолинейных участках (коэффициент гидравлического трения  $\lambda$ ). Типы местных сопротивлений (коэффициент местного сопротивления  $\xi$ ). Истечение жидкости из резервуаров. Типы насадков.
7. Общие сведения о назначении и типах насосов. Высота всасывания ( $H_{вс}$ ). Напор насоса. Типы насосов.
8. Неоднородные смеси (дисперсная и дисперсионная фазы). Классификация неоднородных систем (привести примеры). Отстаивание под действием гравитационного поля. Оборудование для отстаивания и осаждения.
9. Осаждение под действием центробежной силы. Оборудование для осаждения в поле центробежных сил (циклоны, центрифуги). Тарельчатые сепараторы.
10. Фильтрование. Фильтрующие перегородки. Фильтры. Основы мембранный технологии. Классификация мембранных процессов. Микрофильтрация. Ультрафильтрация. Обратный осмос.
11. Тепловые процессы (привести примеры). Основные понятия (теплоносители, хладагенты). Три способа переноса тепла. Температурное поле, изотермическая поверхность.
12. Коэффициент теплопроводности  $\lambda$ . Коэффициент теплоотдачи  $\alpha$  (конвекция). Коэффициент теплопередачи. Основные теплоносители. Классификация теплообменных аппаратов. Теплообменные аппараты с трубчатой поверхностью теплообмена. Теплообменник типа «труба в трубе». Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Змеевиковые теплообменники.
13. Оросительные теплообменники. Теплообменники с плоской поверхностью теплопередачи. Пластинчатые теплообменники. Спиральные теплообменники. Аппараты с двойными стенками. Смесительные теплообменники. Мокрый прямоточный конденсатор. Противоточный сухой конденсатор.
14. Выпаривание. Устройство выпарного аппарата. Основные типы выпарных аппаратов. Многокорпусная выпарка.
15. Массообменные процессы. Абсорбция. Адсорбция. Адсорбенты. Экстракция. Кристаллизация. Процессы разделения однородных смесей. Перегонка. Простая перегонка. Ректификация. Ректификационная колонна. Сушка. Виды связей влаги с материалом. Классификация сушилок.
16. Что такое адсорбция? Опишите статику и кинетику адсорбции.
17. В чём заключается процесс кристаллизации? При каких условиях он происходит?
18. Опишите процесс сушки. Какие типы сушки существуют (контактная, конвективная, радиационная, диэлектрическая)?
19. Что такое физико-химически, химически и механически связанная влага? Как они удаляются?
20. Как законы Рауля и Дальтона используются при анализе и расчёте процесса ректификации?
21. Как рассчитывается диаметр массообменных колонн? Какие факторы учитываются?

22. Какие требования предъявляются к насадкам в абсорберах? Как выбрать насадку для конкретного процесса?
23. В чём отличие распыливающих и плёночных абсорбёров? Приведите сравнительную характеристику.
24. Как температура влияет на положение линии равновесия в процессе абсорбции? Опишите тепловой баланс процесса абсорбции.
25. В чём суть перегонки с водяным паром? Как рассчитывается расход острого пара?
26. Что такое молекулярная дистилляция? Где она применяется?
27. Опишите принцип ректификации. Приведите схему ректификационной колонны.
28. Как законы Рауля и Дальтона используются при анализе и расчёте процесса ректификации?

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

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Сергеев А. А. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Агроинженерия» и «Технология продукции и организация общественного питания», - Ижевск: , 2013. - 371 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19066&id=19096>; <https://lib.rucont.ru/efd/363171/info>; <https://e.lanbook.com/reader/book/134010/#1>
2. Сергеев А. А., Поробова О. Б., Касаткина Н. Ю. Способы холодильной обработки пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», - Ижевск: УдГАУ, 2024. - 64 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&id=53213>; <https://lib.rucont.ru/efd/915961/info>; <https://e.lanbook.com/book/454307>
3. Кувшинова А. С., Липин А. Г., Маркичев Н. А., Исаев В. Н. Основные определения и закономерности по курсу “Процессы и аппараты химической технологии” [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов-технologов дневного и заочного отделений, изучающих курс Процессы и аппараты химической технологии, может быть полезно студентам всех специальностей, - Иваново: , 2008. - 101 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/142127/info>
4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Процессы и аппараты пищевых производств" [Электронный ресурс]: для студентов бакалавриата направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», сост. Сергеев А. А. - Ижевск: , 2014. - 45 с. - Режим доступа: <http://portal.udsa.ru/index.php?q=docs&download=1&id=20818>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?Id=27128](http://elibrary.ru/title_about.asp?Id=27128), <http://www.kemtipp.ru/index.php?Page=zhurnal> - Техника и технология пищевых производств

#### **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) помогают 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.</p> <p>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 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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- готовит и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <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>

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.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- 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.

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.

### **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. 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.
2. 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.
3. 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.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Не используется.

## **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
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
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.