

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

Рег. № 000006428



Кафедра тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Оптимизация технологических процессов в апк

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии и технические системы в агробизнесе  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709. от 26.07.2017 г.)

Разработчики:  
Максимов Л. Л., кандидат технических наук,

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Приобретение студентами магистратуры знаний, умений по оптимизации технологических процессов производства продукции растениеводства и животноводства.

Задачи дисциплины:

- Изучение факторов, влияющих на выполнение работы высокопроизводительных машин и оборудования для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов в растениеводстве и животноводстве.;
- Научиться собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии сельскохозяйственного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Оптимизация технологических процессов в апк» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Изучению дисциплины «Оптимизация технологических процессов в апк» предшествует освоение дисциплин (практик):

Технические системы в агроинженерии;  
Метрологическое обеспечение научных исследований;  
Компьютерные технологии в агроинженерии;  
Современные проблемы науки и производства в агроинженерии.

Освоение дисциплины «Оптимизация технологических процессов в апк» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Компьютерные технологии в агроинженерии;  
Новая техника и технологии в агроинженерии;  
Проектирование, моделирование и конструирование в агроинженерии;  
Современные методики научных исследований и основы подготовки диссертаций;  
Компьютерное моделирование технологических процессов в агроинженерии.

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 к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса**

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

Студент должен знать:

проблемы организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК; современные энерго- и ресурсосберегающие технические системы, позволяющие обеспечить максимальную эффективность протекания производственных процессов на сельскохозяйственных предприятиях

Студент должен уметь:

формировать комплексы технического оборудования для оптимизации гибких адаптивных технологии производства с.-х. продукции с учетом экологических требований

Студент должен владеть навыками:

владеть навыками сбора и анализа исходных данных, необходимых для расчета и проектирования технических средств и технологических процессов объектов в АПК; методами оценки эффективности инженерных решений

**- ПК-3 Способен рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции**

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

Студент должен знать:

эффективные технологии переработки продукции растениеводства и животноводства и факторы, влияющие на качество продукции; расположение основных производственных линий, технологические характеристики режимов обработки и их взаимосвязь; принципы технологических расчетов, экологические аспекты, утилизация отходов пищевых предприятий; оптимизацию технологических процессов с целью создания и реализации безотказных и малоотходных технологий переработки сырья в высококачественные продукты питания

Студент должен уметь:

работать с научно-технической и периодической литературой; проводить патентные исследования; анализировать существующие и моделировать новые технологии с использованием фундаментальных научных исследований в области биотехнологии; производить технологические расчеты; организовывать технологические процессы с рациональным использованием сырья

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами контроля продукции и технологических процессов, специальной технической и технологической терминологией; навыками работы с компьютером как средством управления информацией; логического, творческого и системного мышления; решения теоретических и практических типовых и ситуационных задач, связанных с профессиональной деятельностью

**- ПК-8 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам**

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

Студент должен знать:

основные этапы проектирования, исследования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем

Студент должен уметь:

разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пуско-наладочных работ

Студент должен владеть навыками:

основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований

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

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Практические занятия	14	14
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		

Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый триместр	Второй триместр	Третий триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		
Практические занятия	6	6		
Лекционные занятия	4	4		
Лабораторные занятия	4	4		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>90</b>	<b>58</b>	<b>32</b>	
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
Зачет	4		4	
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Первый семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>74</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Оптимизация технологических процессов в АПК</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>74</b>
Тема 1	Введение. Общая характеристика системы технологий и машин для растениеводства и основных направлений её развития.	18	1	2	2	13
Тема 2	Ресурсосберегающая основная обработка почвы	20	1	3	2	14
Тема 3	Ресурсосберегающая поверхностная обработка почвы	20	2	3	2	13
Тема 4	Современные машинные технологии и техника для производства корнеклубнеплодов	15	1	2	2	10
Тема 5	Прогрессивная технология в кормопроизводстве	17	1	2	2	12
Тема 6	Современные машинные технологии возделывания зерновых культур	18	2	2	2	12

##### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	<p>1. Теоретические основы технологического процесса;</p> <p>2. Современное состояние отечественного сельского хозяйства и общие понятия. Ресурсосберегающие технологии. Теоретические основы технологического процесса;</p> <p>3. Общая характеристика системы технологий и машин для растениеводства и основных направлений её развития.</p>
Тема 2	<p>1. Основная обработка почвы. Основы теории и технологического расчета;</p> <p>2. Основы теории клина. Рациональная формула В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга. К.п.д. плуга. Удельное сопротивление плуга и почвы при вспашке. Пути снижения тягового сопротивления плуга;</p> <p>3. Ресурсосберегающая основная обработка почвы.</p>
Тема 3	<p>1. Классификация машин для поверхностной обработки почвы. Особенности теории и расчета машин для поверхностной обработки почвы.</p> <p>2. Основы теории и расчета культиваторов. Основы теории и расчета зубовых борон и катков. Основы теории и расчета дисковых почвообрабатывающих орудий. Ротационные почвообрабатывающие машины;</p> <p>3. Ресурсосберегающая поверхностная обработка почвы.</p>
Тема 4	<p>1. Природно-климатические условия выращивания картофеля в России. Общая характеристика технологий и комплексов техники. Технологические расчеты;</p> <p>2. Природно-климатические условия выращивания картофеля в России. Общая характеристика технологий и комплексов техники. Технологические расчеты;</p> <p>3. Современные машинные технологии и техника для производства картофеля.</p>
Тема 5	<p>1. Технологические особенности возделывания кормовых культур и технология заготовки сена-жа и силоса. Технологические расчеты;</p> <p>2. Технологические особенности возделывания кормовых культур и технология заготовки сенажа и силоса. Технологические расчеты кормоуборочных машин;</p> <p>3. Прогрессивная технология в кормопроизводстве.</p>
Тема 6	<p>1. Технологические основы расчета уборочных машин;</p> <p>2. Технологический процесс обмолота. Основное уравнение молотильного барабана и его анализ. Критическая скорость барабана. Основы теории соломосепараторов;</p> <p>3. Современные машинные технологии возделывания зерновых культур.</p>

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>90</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Оптимизация технологических процессов в АПК</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>90</b>
Тема 1	Введение. Общая характеристика системы технологий и машин для растениеводства и основных направлений её развития.	14				14
Тема 2	Ресурсосберегающая основная обработка почвы	19	1	1	1	16
Тема 3	Ресурсосберегающая поверхностная обработка почвы	16	1	1	1	13
Тема 4	Современные машинные технологии и техника для производства корнеклубнеплодов	20		2	2	16
Тема 5	Прогрессивная технология в кормопроизводстве	18	1	1		16
Тема 6	Современные машинные технологии возделывания зерновых культур	17	1	1		15

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	1. Теоретические основы технологического процесса; 2. Современное состояние отечественного сельского хозяйства и общие понятия. Ресурсосберегающие технологии. Теоретические основы технологического процесса; 3. Общая характеристика системы технологий и машин для растениеводства и основных направлений её развития.
Тема 2	1. Основная обработка почвы. Основы теории и технологического расчета; 2. Основы теории клина. Рациональная формула В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга. К.п.д. плуга. Удельное сопротивление плуга и почвы при вспашке. Пути снижения тягового сопротивления плуга; 3. Ресурсосберегающая основная обработка почвы.
Тема 3	1. Классификация машин для поверхностной обработки почвы. Особенности теории и расчета машин для поверхностной обработки почвы. 2. Основы теории и расчета культиваторов. Основы теории и расчета зубовых борон и катков. Основы теории и расчета дисковых почвообрабатывающих орудий. Ротационные почвообрабатывающие машины; 3. Ресурсосберегающая поверхностная обработка почвы.

Тема 4	1. Природно-климатические условия выращивания картофеля в России. Общая характеристика технологий и комплексов техники. Технологические расчеты; 2. Природно-климатические условия выращивания картофеля в России. Общая характеристика технологий и комплексов техники. Технологические расчеты; 3. Современные машинные технологии и техника для производства картофеля.
Тема 5	1. Технологические особенности возделывания кормовых культур и технология заготовки сена-жа и силоса. Технологические расчеты; 2. Технологические особенности возделывания кормовых культур и технология заготовки сенажа и силоса. Технологические расчеты кормоуборочных машин; 3. Прогрессивная технология в кормопроизводстве.
Тема 6	1. Технологические основы расчета уборочных машин; 2. Технологический процесс обмолота. Основное уравнение молотильного барабана и его анализ. Критическая скорость барабана. Основы теории соломосепараторов; 3. Современные машинные технологии возделывания зерновых культур.

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

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

1. Проничев Н. Д., Смелов В. Г., Балякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: СГАУ, 2011. - 84 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230165/info>

2. Корнилов И. К., Горшкова О. Л. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 261700.68 — Технология полиграфического и упаковочного производства; 151000.68 — Технологические машины и оборудование; 150100.68 — Материаловедение и технологии материалов, - Москва: МГУП, 2012. - 219 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/227236/info>

3. Шкляев К. Л., Дерюшев И. А., Васильева О. П., Максимов Л. Л., Шкляев А. Л. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 124 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>

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

##### **Первый семестр (74 ч.)**

Вид СРС: Аналитический обзор (15 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: Выполнение индивидуального задания (15 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (15 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (15 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (14 ч.)

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

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

#### **Всего часов самостоятельной работы (90 ч.)**

Вид СРС: Аналитический обзор (15 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: Выполнение индивидуального задания (15 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (15 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (15 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (14 ч.)

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

Вид СРС: Собеседование (подготовка) (10 ч.)

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Вид СРС: Таблица (заполнение) (6 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой графическое изображение

исторического материала в виде сравнительных, тематических и хронологических граф, синтетический образ изучаемой 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
ПК-2 ПК-3 ПК-8	1 курс,  Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Оптимизация технологических процессов в АПК.

### 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: Оптимизация технологических процессов в АПК

ПК-2 Способен к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях агропромышленного комплекса

1. Классификация традиционных технологических процессов в АПК
2. Стационарные и нестационарные технологические процессы АПК
3. Способы организации технологического процесса
4. Системный подход к проблеме повышения энергоэффективности производства
5. Общие сведения о ротационных почвообрабатывающих машинах
6. Аппараты для бесподпорного среза растений
7. Размещение лап на раме культиватора
8. Пути снижения тягового сопротивления плугов
9. КПД плуга

ПК-8 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

1. Какие виды энергетических воздействий известны?
2. Способы заготовки кормов
3. Классификация косилок

4. Типы режущих аппаратов
5. Чем изменяют высоту скашивания косилки КРН-2,1?
6. Чем изменяют давление башмаков косилки КРН-2,1?
7. В каких пределах находится высота среза травы на КС-2,1?:
8. Какой режущий аппарат установлен на косилке КС-2,1?
9. Чем изменяют глубину хода лемехов картофелеуборочной машины КТН-2Б?
10. На какой картофелеуборочной машине установлена наклонная горка?
11. Какие виды энергетических воздействий известны?
12. Какие виды энергетических воздействий известны?

ПК-3 Способен рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции

1. Рациональная формула акад. В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга
2. Скорости точек и планки мотовила. Выбор
3. Удельное сопротивление плуга и почвы при вспашке
4. Рабочие скорости резания
5. Подача на нож фрезы
6. Шаг мотовила

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

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

1. Какие виды энергетических воздействий известны?
2. Способы заготовки кормов
3. Классификация косилок
4. Типы режущих аппаратов
5. Чем изменяют высоту скашивания косилки КРН-2,1?
6. Чем изменяют давление башмаков косилки КРН-2,1?
7. В каких пределах находится высота среза травы на КС-2,1?:
8. Какой режущий аппарат установлен на косилке КС-2,1?
9. Чем изменяют глубину хода лемехов картофелеуборочной машины КТН-2Б?
10. На какой картофелеуборочной машине установлена наклонная горка?
11. Какие виды энергетических воздействий известны?
12. Какие виды энергетических воздействий известны?
13. Рациональная формула акад. В.П. Горячкина для определения тягового сопротивления плуга
14. Скорости точек и планки мотовила. Выбор
15. Удельное сопротивление плуга и почвы при вспашке
16. Рабочие скорости резания
17. Подача на нож фрезы
18. Шаг мотовила
19. Классификация традиционных технологических процессов в АПК
20. Стационарные и нестационарные технологические процессы АПК
21. Способы организации технологического процесса
22. Системный подход к проблеме повышения энергоэффективности производства
23. Общие сведения о ротационных почвообрабатывающих машинах
24. Аппараты для бесподпорного среза растений
25. Размещение лап на раме культиватора

26. КПД плуга

27. Пути снижения тягового сопротивления плугов

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

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

1. Проничев Н. Д., Смелов В. Г., Балякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: СГАУ, 2011. - 84 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230165/info>
2. Корнилов И. К., Горшкова О. Л. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 261700.68 — Технология полиграфического и упаковочного производства; 151000.68 — Технологические машины и оборудование; 150100.68 — Материаловедение и технологии материалов, - Москва: МГУП, 2012. - 219 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/227236/info>
3. Шкляев К. Л., Дерюшев И. А., Васильева О. П., Максимов Л. Л., Шкляев А. Л. Машины и оборудование для производства продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - 124 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=26909>

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

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ

#### **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	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>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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>
<p>Лабораторные занятия</p>	<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> <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>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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>- подготавливает 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>
<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.</p> <p>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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся 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.
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 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
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, Лабораторные установки
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.