

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003266



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра пищевой инженерии и биотехносферной безопасности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Расчет и проектирование систем безопасности труда

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность технологических процессов и производств  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ № 680 от 25.05.2020 г.)

Разработчики:

Игнатъев С. П., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками по: основам разработки инженерно-технических мероприятий для предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций и несчастных случаев на производстве

Задачи дисциплины:

- дать знания и выработать навыки по расчету и проектированию технических средств обеспечивающих безопасность работников во время производственной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Расчет и проектирование систем безопасности труда» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Расчет и проектирование систем безопасности труда» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика;

Математика;

Ознакомительная практика;

Инженерная графика.

Освоение дисциплины «Расчет и проектирование систем безопасности труда» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Организация безопасности труда;

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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 принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива**

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

Студент должен знать:

Знать: основные техносферные опасности; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду основные способы расчетов, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, с согласованием режимов работы аппаратов и оптимизацией рабочих параметров

Студент должен уметь:

Уметь: выполнять расчеты и оформлять соответствующую проектно-конструкторскую документацию; проводить анализ негативных факторов и техногенного риска современного производства; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам

Студент должен владеть навыками:

Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области техносферной безопасности; навыками оформления результатов научных исследований; требованиями к безопасности технических регламентов; способностью принимать участие в разработке методик проведения типовых расчетов в составе коллектива

**- ПК-11 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска**

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

Студент должен знать:

Знать: опасные зоны и зоны повышенного риска на производстве; основные технические параметры используемых средств защиты

Студент должен уметь:

Уметь: планировать и проводить требуемые мероприятия по снижению производственных рисков; оценивать правильность применения типов средств защиты на конкретном производстве

Студент должен владеть навыками:

Владеть: навыками определения опасных зон на производстве; навыками определения зон приемлемого риска на производстве; навыками оценки необходимого количества и типов защитных средств для обеспечения безопасности персонала

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

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	26	26
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>101</b>	<b>101</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Курсовая работа		+
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

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

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр	Пятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
Практические занятия	4	4	
Лекционные занятия	4	4	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>163</b>	<b>100</b>	<b>63</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Курсовая работа			+
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Четвертый семестр, Всего</b>	<b>153</b>	<b>26</b>	<b>26</b>		<b>101</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в дисциплину</b>	<b>65</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>49</b>
Тема 1	Проектная документация	32	4	2		26
Тема 2	Границы опасных зон	18	2	2		14
Тема 3	Программные средства при разработке проектов	15	4	2		9
<b>Раздел 2</b>	<b>Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>20</b>
Тема 4	Расчет и проектирование вентиляции	10	2	2		6
Тема 5	Расчет и проектирование отопления	10	2	2		6
Тема 6	Расчет и проектирование освещения	14	2	4		8
<b>Раздел 3</b>	<b>Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>14</b>
Тема 7	Расчет и проектирование молниезащиты	10	2	2		6
Тема 8	Расчет и проектирование средств защиты от электрического тока	14	2	4		8
<b>Раздел 4</b>	<b>Природоохранная деятельность производственных объектов</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>18</b>
Тема 9	Средства и методы очистки производственных выбросов	10	2	2		6
Тема 10	Средства и методы очистки сточных вод	10	2	2		6
Тема 11	Средства и методы утилизации твердых отходов	10	2	2		6

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Состав и стадии выполнения проекта. Техническое задание. Эскиз-ное проектирование. Проектная документация, рабочая документа-ция. Виды конструкторских документов. Участники проектных ра-бот. Объект проектирования. Коммуникация заказчик-исполнитель.
Тема 2	Опасные зоны при строительных работах. Санитарно-защитные зоны. Группы опасных зон и их ограждение. Опасная зона с веро-ятностью получения электрической травмы. Опасные зоны с веро-ятностью падения грузов. Расчет размеров опасной зоны. Опасные зоны при проведении земляных работ. Постоянно действующие ОПФ. Потенциально действующие ОПФ.
Тема 3	Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проект-ных работ. Программные средства для проектирования освещения, молниезащиты. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.

Тема 4	Общие сведения о вентиляции. Расчет воздухообмена для удаления избыточного теплового потока. Расчет воздухообмена при борьбе с вредными газами, парами, пылью и влаговыделениями. Расчет местной вентиляции. Расчет механической вентиляции. Подбор вентилятора
Тема 5	Классификация отопления. Особенности системы отопления различных производственных участков. Алгоритм расчета отопления. Расход теплоты через наружные ограждения зданий. Расчет отопительных приборов. Требуемая площадь поверхности отопительных приборов. Расход теплоты на вентиляцию производственных зданий. Особенности установки инфракрасных нагревателей.
Тема 6	Нормирование естественного и искусственного освещения. Выбор параметров необходимых для расчета, модель проекта, подбор осветительных систем, расстановка световых акцентов. Требования к размещению осветительных приборов. Учет отделки помещения при расчете освещения. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении
Тема 7	Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты. Расчет молниезащиты. Молниеприемник. Токоприемник и заземлитель. Подбор системы молниезащиты.
Тема 8	Электрическая изоляция токоведущих частей. Зануление, расчет на отключающую способность. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам, учет экранирования при расчете размеров конструкции. Защитное отключение. Ограждение неизолированных токоведущих частей и расположение их на недоступной высоте.
Тема 9	Анализ отходов производства. Газообразные отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Средства и методы очистки производственных выбросов. Оборудование для очистки выбросов. Вторичное использование отходов.
Тема 10	Анализ отходов производства. Жидкие отходы. Твердые отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Средства и методы очистки сточных вод. Оборудование для очистки производственных стоков. Вторичное использование отходов.
Тема 11	Анализ отходов производства. Твердые отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Рекультивация нарушенных земель. Средства и методы утилизации твердых отходов.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>171</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>163</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение в дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>4</b>			<b>56</b>
Тема 1	Проектная документация	28	2			26

Тема 2	Границы опасных зон	16			16
Тема 3	Программные средства при разработке проектов	16	2		14
<b>Раздел 2</b>	<b>Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда</b>	<b>42</b>		<b>2</b>	<b>40</b>
Тема 4	Расчет и проектирование вентиляции	13		1	12
Тема 5	Расчет и проектирование отопления	12			12
Тема 6	Расчет и проектирование освещения	17		1	16
<b>Раздел 3</b>	<b>Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов</b>	<b>33</b>		<b>2</b>	<b>31</b>
Тема 7	Расчет и проектирование молниезащиты	13		1	12
Тема 8	Расчет и проектирование средств защиты от электрического тока	20		1	19
<b>Раздел 4</b>	<b>Природоохранная деятельность производственных объектов</b>	<b>36</b>			<b>36</b>
Тема 9	Средства и методы очистки производственных выбросов	12			12
Тема 10	Средства и методы очистки сточных вод	12			12
Тема 11	Средства и методы утилизации твердых отходов	12			12

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

#### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Состав и стадии выполнения проекта. Техническое задание. Эскизное проектирование. Проектная документация, рабочая документация. Виды конструкторских документов. Участники проектных работ. Объект проектирования. Коммуникация заказчик-исполнитель.
Тема 2	Опасные зоны при строительных работах. Санитарно-защитные зоны. Группы опасных зон и их ограждение. Опасная зона с вероятностью получения электрической травмы. Опасные зоны с вероятностью падения грузов. Расчет размеров опасной зоны. Опасные зоны при проведении земляных работ. Постоянно действующие ОПФ. Потенциально действующие ОПФ.
Тема 3	Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ. Программные средства для проектирования освещения, молниезащиты. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.
Тема 4	Общие сведения о вентиляции. Расчет воздухообмена для удаления избыточного теплового потока. Расчет воздухообмена при борьбе с вредными газами, парами, пылью и влаговыведениями. Расчет местной вентиляции. Расчет механической вентиляции. Подбор вентилятора
Тема 5	Классификация отопления. Особенности системы отопления различных производственных участков. Алгоритм расчета отопления. Расход теплоты через наружные ограждения зданий. Расчет отопительных приборов. Требуемая площадь поверхности отопительных приборов. Расход теплоты на вентиляцию производственных зданий. Особенности установки инфракрасных нагревателей.

Тема 6	Нормирование естественного и искусственного освещения. Выбор параметров необходимых для расчета, модель проекта, подбор ос-ветительных систем, расстановка световых акцентов. Требования к размещению осветительных приборов. Учет отделки помещения при расчете освещения. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении
Тема 7	Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты. Расчет молниезащиты. Молниеприемник. Токоприемник и заземлитель. Подбор системы молниезащиты.
Тема 8	Электрическая изоляция токоведущих частей. Зануление, расчет на отключающую способность. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам, учет экранирования при расчете размеров конструкции. Защитное отключение. Ограждение неизолированных токоведущих частей и расположение их на недоступной высоте.
Тема 9	Анализ отходов производства. Газообразные отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Средства и методы очистки производственных выбросов. Оборудование для очистки выбросов. Вторичное использование отходов.
Тема 10	Анализ отходов производства. Жидкие отходы. Твердые отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Средства и методы очистки сточных вод. Оборудование для очистки производственных стоков. Вторичное использование отходов.
Тема 11	Анализ отходов производства. Твердые отходы. Инвентаризация загрязнений на предприятии. Рекультивация нарушенных земель. Средства и методы утилизации твердых отходов.

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

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

1. Безопасности жизнедеятельности. Исследование освещения [Электронный ресурс]: методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов экономических специальностей среднего специального образования, сост. Игнатьев С. П. - Ижевск: , 2019. - 35 с. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=27801&id=27802>

2. Абдразаков Ф. К., Михеева О. В., Миркина Е. Н. Основы проектирования сооружений инженерной защиты [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров вузов, изучающих инженерные специальности, - Москва: Колос-с, 2020. - 189 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/716019/info>

3. Курдюмов В. И., Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования, - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 257 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-proektirovanie-i-raschet-sredstv-obespecheniya-bezopasnosti-453176>

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

#### **Четвертый семестр (101 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (27 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

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

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (12 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Проект (выполнение) (40 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (12 ч.)

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

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

#### **Всего часов самостоятельной работы (163 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (27 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

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

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

Вид СРС: Проект (выполнение) (60 ч.)

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно

конструировать свои задания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (56 ч.)

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

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

- 1 Расчет и проектирование системы очистки газов от пыли
- 2 Расчет и проектирование системы очистки сточных вод
- 3 Расчет и проектирование аспирационной системы
- 4 Расчет и проектирование защитного заземления
- 5 Расчет и проектирование системы защиты от вибрации
- 6 Реконструкция освещения сварочного цеха
- 7 Реконструкция ремонтно-механической мастерской
- 8 Разработка системы аммиачной безопасности
- 9 Разработка технических средств, обеспечивающих безопасность при эксплуатации универсальной платформы



- 10 Системы безопасности предприятия. Системы инженерных и технических средств защиты
- 11 Расчет и проектирование системы защиты от шума
- 12 Расчет и проектирование системы защиты от теплового излучения
- 13 Расчет и проектирование естественной вентиляции
- 14 Расчет и проектирование искусственной вентиляции
- 15 Расчет и проектирование средств очистки воздуха от вредных веществ
- 16 Расчет и проектирование системы искусственного освещения
- 17 Расчет и проектирование системы естественного освещения
- 18 Расчет и проектирование системы совмещенного освещения
- 19 Расчет и проектирование системы водяного отопления
- 20 Совершенствование эргономики рабочего места

## **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	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 1: Введение в дисциплину.
ПК-11	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 2: Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда.
ПК-11	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 3: Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов.
ПК-11	2 курс, Четвертый семестр	Экзамен	Раздел 4: Природоохранная деятельность производственных объектов.

### **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 в дисциплину

ПК-1 Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива

1. Состав и стадии выполнения проекта.
2. Техническое задание.
3. Эскизное проектирование.
4. Проектная документация
5. Рабочая документация.
6. Виды конструкторских документов.
7. Объект проектирования.
8. Санитарно-защитные зоны.
9. Группы опасных зон и их ограждение.
10. Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ.
11. Программные средства для проектирования молниезащиты
12. Программные средства для проектирования освещения
13. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.

Раздел 2: Средства коллективной защиты, обеспечивающие комфортные условия труда

ПК-11 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

1. Общие сведения о вентиляции.
2. Классификация отопления.
3. Особенности системы отопления различных производственных участков.
4. Особенности установки инфракрасных нагревателей.
5. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении
6. Выполнить расчет искусственного освещения по заданию преподавателя
7. Выполнить расчет естественного освещения по заданию преподавателя
8. Выполнить расчет механической вентиляции для производственного помещения по заданию преподавателя
9. Выполнить расчет системы отопления производственного помещения по заданию преподавателя

Раздел 3: Средства коллективной защиты, направленные на устранения опасных производственных факторов

ПК-11 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

1. Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты
2. Электрическая изоляция токоведущих частей.
3. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам

4. Защитное отключение.

5. Рассчитайте количество заземлителей в контуре заземления, выполненном в суглинистом грунте. Сопротивление растекания тока с контура заземления должно быть менее 10 Ом. Удельное сопротивление грунта равно 4000 Ом см. В наличии имеются металлические стержни диаметром 5 см., длиной 250 см и металлическая полоса шириной 5 см, глубина заложения труб 80 см

6. Рассчитайте радиус зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой 20 м на высотах 14, 16, 12 м. Приведите расчётную схему.

7. Размеры защищаемого от атмосферного электричества объекта равны:  $a=16\text{м}$  – длина объекта,  $b=12\text{м}$  – ширина объекта.  $h_x=6\text{м}$  – высота объекта. Рассчитайте высоту молниеотвода на пересечении диагоналей плоскости крыши объекта, обеспечивающего защиту

8. Определить максимально допустимое сопротивление искусственного заземлителя Риз, который нужно соорудить для ТП 10/0,4 кВ, если от нее питаются несколько воздушных линий 380/220 В с результирующим сопротивлением повторных и грозозащитных заземлений нулевого провода всех ВЛ-0,4 кВ за вычетом одной, на случай ремонта, равным  $R_e$ . (оно учтено в качестве сопротивления естественных заземлителей только для обеспечений требований к сопротивлению заземлителя нулевой точки обмотки 380/220 В. Других естественных заземлителей нет.). Расчетный ток замыкания на землю на стороне 10 кВ-ІЗ . Расчетное удельное сопротивление земли  $R_p$ .

Раздел 4: Природоохранная деятельность производственных объектов

ПК-11 Способен определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

1. Сооружения механической очистки сточных вод
2. Сооружения биологической очистки сточных вод
3. Конструкция и принцип действия пылеуловителей
4. Конструкция и принцип действия фильтров для очистки выбросов.
5. Сорбционные способы очистки.
6. Способы утилизации бытовых отходов
7. Способы утилизации промышленных отходов
8. Способы утилизации отходов сельскохозяйственного производства

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

**Четвертый семестр (Экзамен, ПК-1, ПК-11)**

1. Состав и стадии выполнения проекта.
2. Техническое задание.
3. Эскизное проектирование.
4. Проектная документация
5. Рабочая документация.
6. Виды конструкторских документов.
7. Объект проектирования.
8. Санитарно-защитные зоны.
9. Группы опасных зон и их ограждение.
10. Использование программы КОМПАС-3D при выполнении проектных работ.

11. Программные средства для проектирования молниезащиты
12. Программные средства для проектирования освещения
13. Microsoft Office Excel при выполнении проектных работ и обработке результатов экспериментов.
14. Общие сведения о вентиляции.
15. Классификация отопления.
16. Особенности системы отопления различных производственных участков.
17. Особенности установки инфракрасных нагревателей.
18. Влияние внешних факторов на освещенность рабочего места при естественном освещении
19. Выполнить расчет искусственного освещения по заданию преподавателя
20. Выполнить расчет естественного освещения по заданию преподавателя
21. Выполнить расчет механической вентиляции для производственного помещения по заданию преподавателя
22. Выполнить расчет системы отопления производственного помещения по заданию преподавателя
23. Необходимость молниезащиты. Категории молниезащиты
24. Электрическая изоляция токоведущих частей.
25. Защитное заземление, требования к конструкции и материалам
26. Защитное отключение.
27. Рассчитайте количество заземлителей в контуре заземления, выполненном в суглинистом грунте. Сопротивление растекания тока с контура заземления должно быть менее 10 Ом. Удельное сопротивление грунта равно 4000 Ом см. В наличии имеются металлические стержни диаметром 5 см., длиной 250 см и металлическая полоса шириной 5 см, глубина заложения труб 80 см
28. Рассчитайте радиус зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой 20 м на высотах 14, 16, 12 м. Приведите расчётную схему.
29. Размеры защищаемого от атмосферного электричества объекта равны:  $a=16\text{м}$  – длина объекта,  $b=12\text{м}$  – ширина объекта.  $h_x=6\text{м}$  – высота объекта. Рассчитайте высоту молниеотвода на пересечении диагоналей плоскости крыши объекта, обеспечивающего защиту

30. Определить максимально допустимое сопротивление искусственного заземлителя  $R_{из}$ , который нужно соорудить для ТП 10/0,4 кВ, если от нее питаются несколько воздушных линий 380/220 В с результирующим сопротивлением повторных и грозозащитных заземлений нулевого провода всех ВЛ-0,4 кВ за вычетом одной, на случай ремонта, равным  $R_e$ . (оно учтено в качестве сопротивления естественных заземлителей только для обеспечений требований к сопротивлению заземлителя нулевой точки обмотки 380/220 В. Других естественных заземлителей нет.). Расчетный ток замыкания на землю на стороне 10 кВ-ИЗ . Расчетное удельное сопротивление земли  $R_p$ .
31. Сооружения механической очистки сточных вод
32. Сооружения биологической очистки сточных вод
33. Конструкция и принцип действия пылеуловителей
34. Конструкция и принцип действия фильтров для очистки выбросов.
35. Сорбционные способы очистки.
36. Способы утилизации бытовых отходов
37. Способы утилизации промышленных отходов
38. Способы утилизации отходов сельскохозяйственного производства

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

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

1. Абдразаков Ф. К., Михеева О. В., Миркина Е. Н. Основы проектирования сооружений инженерной защиты [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров вузов, изучающих инженерные специальности, - Москва: Колос-с, 2020. - 189 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/716019/info>
2. Безопасности жизнедеятельности. Исследование освещения [Электронный ресурс]: методические указания для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов экономических специальностей среднего специального образования, сост. Игнатьев С. П. - Ижевск: , 2019. - 35 с. - Режим доступа: <http://portal.izhghsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=27801&id=27802>
3. Курдюмов В. И., Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие для среднего профессионального образования, - Издание 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 257 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-proektirovanie-i-raschet-sredstv-obespecheniya-bezopasnosti-453176>

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

1. <http://portal.izhghsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
2. <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.). 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"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <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>

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.

### **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
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 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.