



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Промышленная безопасность энергоустановок и электрических сетей

направление подготовки/специальность 20.04.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление безопасностью на предприятии

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Промышленная безопасность энергоустановок и электрических сетей» является ознакомление студентов с мерами и средствами обеспечения электробезопасности при эксплуатации энергоустановок и электрических сетей производственных зданий.

Задачей освоения дисциплины являются обеспечение студентов необходимым объемом теоретических и практических навыков, которые позволят понимать опасности поражения человека электрическим током и принципы работы устройств защиты в электроустановках.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-3 Способен организовать осуществление мероприятий по предотвращению локализации аварий и инцидентов, а также устранению причин и последствий аварий и инцидентов на опасном производственном объекте, снижению производственного травматизма	ПК-3.1 Проводит оценку данных о направлениях деятельности организации, технологических и производственных процессов, на основании которых объект объявлен опасным производственным объектом	<b>знает</b> основные меры электробезопасности в электрооборудовании. <b>умеет</b> применять основные меры электробезопасности в опасных зонах <b>владеет навыками</b> навыками оценки мер электробезопасности

## 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.05 основной профессиональной образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Интегрированные системы управления охраной труда в организации	ОПК-2.3, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

Интегрированные системы управления охраной труда в организации

**Знать:** меры и средства обеспечения электробезопасности при эксплуатации энергоустановок и электрических сетей производственных зданий.

**Уметь:** обеспечивать электробезопасность при эксплуатации энергоустановок.

**Владеть:** навыками применения защитных мер электробезопасности.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-1.9, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-2.8, ПК-2.9, ПК-2.10, ПК-2.11, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
---	--	---

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			3
<b>Контактная работа</b>	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	85,75		85,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Электробезопасность										
1.1.	Основные меры электробезопасности	3	5		10				26	41	ПК-3.1
1.2.	Электробезопасность в опасных зонах	3	3						8	11	ПК-3.1
2.	2 раздел. Защитное заземление										
2.1.	Защитное заземление	3	4		8				24	36	ПК-3.1
3.	3 раздел. Защитное отключение										
3.1.	Устройства защитного отключения	3	4		14				27,75	45,75	ПК-3.1
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	3								1,25	ПК-3.1
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет с оценкой	3								9	ПК-3.1

#### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основные меры электробезопасности	Защита от поражения электрическим током Опасности электрического тока. Опасности электризации человека. Опасность пожара. Разрушение электроприемников.
1	Основные меры электробезопасности	Защитные меры электробезопасности Область применения. Термины и определения. Общие требования. Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений. Меры защиты при косвенном прикосновении.
1	Основные меры электробезопасности	Проводники систем защиты. Электробезопасность в переносном и передвижном электрооборудовании Защитные проводники (РЕ-проводники). Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники). Проводники системы уравнивания потенциалов. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов. Электробезопасность в переносных электроприемниках. Электробезопасность в передвижных электроустановках.
2	Электробезопасность в опасных зонах	Электроустановки во взрывоопасных зонах Область применения. Определения. Классификация взрывоопасных смесей. Классификация и маркировка взрывозащищенного

		электрооборудования. Классификация взрывоопасных зон. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон.
2	Электробезопасность в опасных зонах	Электроустановки в пожароопасных зонах Область применения. Определения. Общие требования. Выбор электрооборудования.
3	Защитное заземление	Заземляющие устройства (заземлители) Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью. Заземляющие устройства в районах с большим удельным сопротивлением земли. Заземлители. Заземляющие проводники. Главная заземляющая шина.
3	Защитное заземление	Способы заземления нейтрали Изолированная нейтраль. Заземление через активное сопротивление. Заземление через низкое реактивное сопротивление. Компенсированная нейтраль. Глухозаземленная нейтраль.
4	Устройства защитного отключения	Устройства защитного отключения (УЗО) Устройства защитного отключения по дифференциальному току. Основные характеристики. Классификация УЗО.
4	Устройства защитного отключения	Принцип работы и сферы применения УЗО Принцип действия. Дополнительная защита от прямого прикосновения. Защита от косвенного прикосновения. Защита от пожара. Ограничения, связанные с датчиком тока. Особые случаи применения.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные меры электробезопасности	Исследование опасностей поражения током. Исследование функций защит Виды повреждений двигателей, генераторов, конденсаторов. Функции защит двигателей, генераторов, конденсаторов.
1	Основные меры электробезопасности	Расчет степеней защиты оболочек Изучение системы кодов. Первая характеристическая цифра. Вторая характеристическая цифра. Дополнительная буква. Код ИК. Степени защиты. Использование для проектирования электрооборудования.
3	Защитное заземление	Исследование средств защиты от замыкания на землю Типы защит от замыкания на землю. Применение в электроустановках.
3	Защитное заземление	Анализ схем с несколькими источниками питания и разным числом точек заземления Схема с несколькими источниками питания и одной точкой заземления. Схема с несколькими источниками питания и несколькими точками заземления.
4	Устройства защитного отключения	Исследование селективности Изучение принципа работы. Основные виды селективности. Правила селективности. Селективность дифференциальных защит. Селективность «по горизонтали».
4	Устройства защитного отключения	Определение параметров срабатывания продольной

	отключения	дифференциальной защиты Токовая продольная дифференциальная защита генераторов и двигателей. Расчет параметров срабатывания продольной дифференциальной токовой защиты генераторов и двигателей.
4	Устройства защитного отключения	Выбор УЗО Выбор УЗО. Предотвращение неправильной работы.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные меры электробезопасности	Защита от поражения электрическим током Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
1	Основные меры электробезопасности	Защитные меры электробезопасности Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
1	Основные меры электробезопасности	Проводники систем защиты. Электробезопасность в переносном и передвижном электрооборудовании Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
1	Основные меры электробезопасности	Исследование опасностей поражения током Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
1	Основные меры электробезопасности	Исследование функций защит Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
1	Основные меры электробезопасности	Исследование степеней защиты оболочек Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
2	Электробезопасность в опасных зонах	Электроустановки во взрывоопасных зонах Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
2	Электробезопасность в опасных зонах	Электроустановки в пожароопасных зонах Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
3	Защитное заземление	Заземляющие устройства (заземлители) Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
3	Защитное заземление	Способы заземления нейтрали Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
3	Защитное заземление	Исследование средств защиты от замыкания на землю Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.

3	Защитное заземление	Анализ схем с несколькими источниками питания и разным числом точек заземления Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
4	Устройства защитного отключения	Устройства защитного отключения (УЗО) Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
4	Устройства защитного отключения	Принцип работы и сферы применения УЗО Изучение лекционного и дополнительного материала. Подготовка к тестированию. Самостоятельное прохождение теста. Подготовка к зачету по данной теме.
4	Устройства защитного отключения	Исследование селективности Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
4	Устройства защитного отключения	Определение параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.
4	Устройства защитного отключения	Выбор УЗО Подготовка к практической работе. Оформление отчета. Доработка и исправление отчета по практической работе при необходимости.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка курсового проекта;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения практических заданий, решения тестов, других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на тестовые вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к защите курсового проекта;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Форма проведения занятия – устный опрос. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основные меры электробезопасности	ПК-3.1	Тестирование в Moodle.
2	Электробезопасность в опасных зонах	ПК-3.1	Тестирование в Moodle.
3	Защитное заземление	ПК-3.1	Тестирование в Moodle.
4	Устройства защитного отключения	ПК-3.1	Тестирование в Moodle.
5	Иная контактная работа	ПК-3.1	Устный опрос
6	Зачет с оценкой	ПК-3.1	Устный опрос



7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1:

тестовые задания размещены в Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3688>

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

1. Меры защиты от прямого прикосновения.
2. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений.
3. Меры защиты при косвенном прикосновении.
4. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с эффективно заземленной нейтралью.
5. Заземляющие устройства электроустановок напряжением выше 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью.
6. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью.
7. Заземляющие устройства электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с изолированной нейтралью.
8. Заземляющие устройства в районах с большим удельным сопротивлением земли.
9. Заземлители.
10. Главная заземляющая шина.

11. Защитные проводники (РЕ-проводники).
12. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN-проводники).
13. Проводники системы уравнивания потенциалов.
14. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов.
15. Электроустановки во взрывоопасных зонах.
16. Электроустановки в пожароопасных зонах.
17. Изолированная нейтраль.
18. Заземление через активное сопротивление.
19. Заземление через низкое реактивное сопротивление.
20. Компенсированная нейтраль.
21. Глухозаземленная нейтраль.
22. Система защитного заземления TN-C.
23. Система защитного заземления TN-S.
24. Система защитного заземления TN-C-S.
25. Система защитного заземления IT.
26. Система защитного заземления TT.
27. Опасности электрического тока.
28. Устройства защитного отключения (УЗО).
29. Токи утечки в различных схемах заземления.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-3.1:

Практические работы размещены в Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3688>

1. Исследование опасностей поражения током  
Изучение специальных средств обнаружения тока. Повреждения изоляции. Косвенное прикосновение. Токи утечки высокой частоты. Токи утечки в момент подачи напряжения.
2. Исследование функций защит  
Виды повреждений двигателей, генераторов, конденсаторов. Функции защит двигателей, генераторов, конденсаторов.
3. Исследование степеней защиты оболочек  
Изучение системы кодов. Первая характеристическая цифра. Вторая характеристическая цифра. Дополнительная буква. Код IP. Степени защиты. Использование для проектирования электрооборудования.
4. Исследование средств защиты от замыкания на землю  
Типы защит от замыкания на землю. Применение в электроустановках.
5. Анализ схем с несколькими источниками питания и разным числом точек заземления  
Схема с несколькими источниками питания и одной точкой заземления. Схема с несколькими источниками питания и несколькими точками заземления.
6. Исследование селективности  
Изучение принципа работы. Основные виды селективности. Правила селективности. Селективность дифференциальных защит. Селективность «по горизонтали».
7. Определение параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты  
Токовая продольная дифференциальная защита генераторов и двигателей. Расчет параметров срабатывания продольной дифференциальной токовой защиты генераторов и двигателей.
8. Выбор УЗО  
Выбор УЗО. Предотвращение неправильной работы.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

темы курсового проектирования размещены портале дистанционного обучения СПб ГАСУ по адресу: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3688>

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой включает теоретические вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Зачет с оценкой проводится в форме устного опроса.

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Привалов Е. Е., Ефанов А. В., Ястребов С. С., Ярош В. А., Привалов Е. Е., Электробезопасность, Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76069.html">http://www.iprbookshop.ru/76069.html</a>
2	Беляков Г. И., Электробезопасность, Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/451136">https://urait.ru/bcode/451136</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	, Библия электрика : ПУЭ(6 и 7 издания, все действующие разделы); МПОТ; ПТЭ, Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2008	ЭБС
2	Монаков В. К., Кудрявцев Д. Ю., Электробезопасность: Теория и практика, Б. м.: "Инфра-Инженерия", 2017	ЭБС

3	Привалов Е. Е., Ефанов А. В., Ястребов С. С., Ярош В. А., Привалов Е. Е., Электробезопасность работников электрических сетей, Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76068.html">http://www.iprbookshop.ru/76068.html</a>
---	---	---

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ОСТ Р 12.1.009-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2010. (УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 682-ст).	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200079431">http://docs.cntd.ru/document/1200079431</a>
ГОСТ Р 54127-6-2012 (МЭК 61557-6:2007) Сети электрические распределительные низковольтные напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Электробезопасность. Аппаратура для испытания, измерения или контроля средств защиты. Часть 6. Устройства защитные, управляемые дифференциальным током, в ТТ, TN и IT системах. М.: Стандартинформ, 2019. (УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июля 2012 г. N 156-ст).	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200094187">http://docs.cntd.ru/document/1200094187</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
-----------------------	---

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
01 . Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01 . Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
01 . Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 № 678).

Программу составил:  
проф., к.т.н. И.О. Прутчиков

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники 28.05.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент В.В. Резниченко

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета 15.06.2020, протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент А.В. Зазыкин