

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»**

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Специалитет по специальности

20.05.01 Пожарная безопасность

направленность (профиль) «Пожарная безопасность государства»

Санкт-Петербург

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### ***Цели освоения дисциплины:***

- приобретение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электрических цепях, принципов действия электрических машин, электронных устройств и приборов;

- формирование системы знаний о состоянии электроустановок, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения пожара, об основных принципах обеспечения пожарной безопасности электроустановок; по вопросам, связанным с надзором за обеспечением пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, по грамотному применению электроустановок, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества.

В процессе освоения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

### **Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины**

<b>Компетенции</b>	<b>Содержание</b>
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
<b>ОПК-1</b>	Способен осуществлять профессиональную деятельность на объектах различного функционального назначения, включая опасные и особо опасные объекты в областях контрольно-надзорной деятельности, профилактической работы и охраны труда, экологической безопасности
<b>ОПК-3</b>	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук
<b>ОПК-4</b>	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды

### ***Задачи дисциплины:***

- изучение основных законов электрических и магнитных цепей, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрооборудования и электронных приборов;
- овладение методами расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, методикой расчёта трёхфазных систем при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»;
- формирование представление о применимости трансформаторов, электрических машин, электронных приборов и устройств.
- изучение основных принципов обеспечения пожарной безопасности электроустановок, обозначения пожарозащищенного и взрывозащищенного электрооборудования, классов пожароопасных и взрывоопасных зон, причин возникновения пожаров от электроустановок, обозначения проводов и кабелей;
- выбор и расчет основных параметров средств защиты пожарной опасности электроустановок;
- овладение методами теплового расчёта силовых и осветительных электрических сетей;
- формирование представление о пожарной опасности силового и осветительного электрооборудования, защите от атмосферного и статического электричества
- участие в пожарно-технической экспертизе электротехнической части проекта и пожарно-техническом обследовании электроустановок.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>	
Способность анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.2.	<p><b>Знает</b></p> <p>Способы анализа и систематизации разнородных данных, оценки эффективности процедур анализа проблем УК-1.2.РО-1</p> <p>Терминологию, ключевые положения нормативно-правовых актов в сфере экономической безопасности УК-1.2.РО-2</p> <p><b>Умеет</b></p> <p>Анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности ПК-3.1.РО-3</p>
Знание норм и требований общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности, охраны труда для решения стандартных задач профессиональной деятельности на	<p><b>Знает</b></p> <p>Толкование действующих нормативно-правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности электроустановок ОПК-1.1.РО-1</p>

объектах различного функционального назначения. ОПК-1.1	<b>Умеет</b> Применять требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности при проведении пожарно-технической экспертизы электротехнической части объектов ОПК-1.1.РО-2
Знание основ высшей математики, физики, химии, электротехники, вычислительной техники и программирования ОПК-3.1	<b>Знает</b> Основы электротехники ОПК-3.1.РО-1 <b>Умеет</b> Применять основы электротехники ОПК-3.1.РО-2
Умение выбирать современные измерительную и вычислительную технику, информационные технологии и программные средства, средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-4.2.	<b>Знает</b> Виды современного пожаровзрывозащищенного электрооборудования ОПК-4.2.РО-1 <b>Умеет</b> Выбирать современное пожаровзрывозащищенное электрооборудование ОПК-4.2.РО-2

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная безопасность государства».

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

#### **4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения**

##### **для очной формы обучения**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			5	6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	72	72
Контактная работа, в том числе:			72	36
<b>Аудиторные занятия</b>			<b>72</b>	<b>36</b>

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			5	6
Лекции (Л)		4	2	2
Практические занятия (ПЗ)		46	20	26
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		22	14	8
Консультации перед экзаменом				
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
в том числе:				
<b>Зачет с оценкой</b>		+		+

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
Контактная работа, в том числе:		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Аудиторные занятия</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Лекции (Л)				
Практические занятия (ПЗ)		8	2	6
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)		4		4
Консультации перед экзаменом				
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>132</b>	<b>34</b>	<b>98</b>
в том числе:				
<b>Зачет с оценкой</b>		+		+

#### **4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические/ Семинарские занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6		7	8
1	Тема №1 «Электрический ток»	20	2	8				10
2	Тема №2 «Электрические измерения»	16		2	8			6

3	Тема №3 «Типовое электротехническое оборудование»	12		4				8
4	Тема №4 «Полупроводниковые, электронные, ионные приборы»	24		6	6			12
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>72</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>14</b>			<b>36</b>

**6 семестр**

5	Тема №5 «Основы пожарной безопасности применения электроустановок»	20	2	10				8
6	Тема №6 «Пожарная безопасность электрических сетей»	18		6				12
7	Тема №7 «Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок»	18			8			10
8	Тема №8 « Молниезащита и защита от статического электричества»	10		4				6
9	Тема №9 «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок»	6		6				
<b>Курсовая работа (проект)</b>								
<b>Экзамен</b>								
<b>Зачет с оценкой</b>								
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>72</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>8</b>			<b>36</b>
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>22</b>		<b>+</b>	<b>72</b>

**для заочной формы обучения**

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические/ Семинарские занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>3 курс</b>							
1	Тема №1 «Электрический ток»	36		2			34
	<b>Итого</b>	<b>36</b>		<b>2</b>			<b>34</b>
<b>4 курс</b>							
2	Тема №2 «Электрические измерения»	14			2		12
3	Тема №3 «Типовое электротехническое оборудование»	12					12
4	Тема №4 «Полупроводниковые, электронные, ионные приборы»	12					12
5	Тема №5 «Основы пожарной безопасности применения электроустановок»	14		2			12
6	Тема №6 «Пожарная безопасность электрических сетей»	12					12
7	Тема №7 «Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок»	14			2		12
8	Тема №8 «Молниезащита и защита от статического электричества»	13					13
9	Тема №9 «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок»	17		4			13
	<b>Зачет с оценкой</b>					+	
	<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>6</b>	<b>4</b>		<b>98</b>
	<b>Всего</b>	<b>144</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	+	<b>132</b>

**4.3. Содержание дисциплины для обучающихся:**

## **очной формы обучения**

### **Тема 1. Электрический ток**

**Лекция.** Постоянный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Соединение сопротивлений, источников тока. Термическое действие электрического тока. Переменный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей синусоидального переменного тока. Трехфазные системы. Соединение обмоток генератора и приемников электроэнергии. Мощность трехфазной системы при равномерной нагрузке. Расчет трехфазных систем при соединении потребителей “звездой” и “треугольником”. Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитные расчеты в электрических цепях.

**Практическое занятие.** Электрические цепи синусоидального переменного тока. Расчет электрических цепей однофазного переменного тока. Методика расчета трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником».

#### **Самостоятельная работа.**

Термическое действие электрического тока.

Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева.

Выполнение индивидуального задания № 1 «Расчет однофазных цепей переменного тока».

Расчет цепей при соединении потребителей “звездой” и “треугольником”.

#### **Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

### **Тема 2. Электрические измерения.**

**Практическое занятие.** Измерение основных параметров электрических цепей.

**Лабораторная работа.** Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Исследование цепей однофазного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей звездой. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей треугольником.

#### **Самостоятельная работа.**

1. Классификация электроизмерительных приборов.

2. Обозначения на шкалах электроизмерительных приборов и погрешности измерений.

3. Анализ распределения потенциалов в разветвленной цепи постоянного тока.

4. Расчет разветвленной цепи постоянного тока.

5. Анализ выполнения основных законов электрических цепей.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1,2].

### **Тема 3. Типовое электротехническое оборудование.**

**Практическое занятие.** Трансформаторы переменного тока.

Асинхронные двигатели.

**Самостоятельная работа.**

Назначение и принцип работы электроприводов, их режимы работы.

Устройство и принцип действия синхронных двигателей.

Назначение и классификация электротехнической аппаратуры.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

### **Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы.**

**Практическое занятие.** Транзисторы и тиристоры. Электронные генераторы. Элементы блоков электрического питания.

**Лабораторная работа.** Исследование полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов. Исследование усилителя на биполярном транзисторе. Исследование генератора гармонических колебаний.

**Самостоятельная работа.**

Классификация и система обозначений полупроводниковых диодов.

Полупроводниковые резисторы.

Классификация и система обозначений транзисторов и тиристоров.

Электрический разряд в газах.

Ионные (индикаторные) приборы.

Фотоэлектрические приборы.

Классификация электронных усилителей.

Стабилизация частоты электронных генераторов.

Логические элементы.

Триггеры.

Цифровые интегральные микросхемы

Аналоговые интегральные микросхемы.

Устройство и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.

Устройство и принцип работы электронных преобразователей напряжения.

Устройство и принцип работы электронного реле.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

## **Тема 5. Основы пожарной безопасности применения электроустановок**

**Лекция.** Типичные причины пожаров от электроустановок. Основные принципы обеспечения пожарной безопасности электроустановок. Вероятностная оценка пожароопасности электротехнических устройств. Классификация помещений по условиям окружающей среды. Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон. Назначение и классификация электрооборудования. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Классификация взрывоопасных смесей. Взрывозащищенное электрооборудование: требования к выбору, монтажу и эксплуатации. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.

**Практическое занятие.** Классы пожароопасных и взрывоопасных зон. Виды электрооборудования по исполнению. Взрывозащищенное электрооборудование и его маркировка. Выбор электрооборудования по условиям пожарной безопасности. Типичные причины пожаров от электроустановок.

### **Самостоятельная работа.**

1. Частные случаи классификации пожароопасных зон.
2. Частные случаи классификации взрывоопасных зон.
3. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ.
4. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ.
5. Изучение требований к размещению электрооборудования в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

### **Рекомендуемая литература:**

- основная [2];  
дополнительная [3].

## **Тема 6. Пожарная безопасность электрических сетей**

**Практическое занятие.** Электрические сети. Аппараты защиты и управления. Тепловой расчет осветительных электрических сетей. Тепловой расчет силовых электрических сетей.

### **Самостоятельная работа.**

1. Схемы электроснабжения.
2. Пожарная опасность оборудования электростанций.
3. Пожарная опасность трансформаторных подстанций.
4. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.
5. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
6. Основные правила монтажа электропроводок.

7. Изучение основных положений по защите электрических сетей (раздел 3 ПУЭ).

8. Защитное заземление и зануление электроустановок.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

### **Тема 7. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок**

**Лабораторная работа.** Исследование работы аппаратов защиты.

Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования.

**Самостоятельная работа.**

1. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей.

2. Пожарная профилактика силовых электроустановок.

3. Системы и виды электрического освещения.

4. Пожарная опасность электрических источников света и светильников.

5. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон.

6. Изучение основных требований, предъявляемых к электрическому освещению (раздел 6 ПУЭ).

7. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности.

8. Пожарная опасность электросварки. Профилактика пожаров.

9. Изучение основных требований, предъявляемых к электротермическим установкам (глава 7.5 ПУЭ).

10. Общие сведения об изоляции воздушных линий.

11. Снижение пожарной опасности изоляции силового электрооборудования.

12. Выбор аппаратов защиты в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

13. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей.

14. Изучение требований пожарной безопасности к светильникам, применяемым для внутреннего и наружного освещения.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

### **Тема 8. Молниезащита и защита от статического электричества**

**Практическое занятие.** Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Расчет молниезащиты.

**Самостоятельная работа.**

1. Причины возникновения статического электричества.

2. Пожарная опасность статического электричества.

3. Основные принципы защиты от статического электричества.

4. Изучение основных положений и требований инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО – 153 - 34.21.122 – 2003.

5. Молниеотводы.

6. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

**Тема 9. Надзор за обеспечением пожарной безопасности  
Электроустановок**

**Практическое занятие.** Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных объектов. Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта промышленного объекта.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

**заочной формы обучения**

**Тема 1. Электрический ток**

**Практическое занятие.** Электрические цепи синусоидального переменного тока.

**Самостоятельная работа.**

Постоянный электрический ток.

Тепловое действие электрического тока.

Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева.

Выполнение индивидуального задания № 1 «Расчет однофазных цепей переменного тока».

Расчет цепей при соединении потребителей “звездой” и “треугольником”.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

**Тема 2. Электрические измерения.**

**Лабораторная работа.** Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

**Самостоятельная работа.**

1. Классификация электроизмерительных приборов.

2. Обозначения на шкалах электроизмерительных приборов и погрешности измерений.

3. Анализ распределения потенциалов в разветвленной цепи постоянного тока.

4. Расчет разветвленной цепи постоянного тока.

5. Анализ выполнения основных законов электрических цепей.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1,2].

**Тема 3. Типовое электротехническое оборудование.**

**Самостоятельная работа.**

Асинхронные двигатели.

Трансформаторы переменного тока.

Назначение и принцип работы электроприводов, их режимы работы.

Устройство и принцип действия синхронных двигателей.

Назначение и классификация электротехнической аппаратуры.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

**Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы.**

**Самостоятельная работа.**

Транзисторы и тиристоры.

Электронные генераторы.

Элементы блоков электрического питания.

Классификация и система обозначений полупроводниковых диодов.

Полупроводниковые резисторы.

Классификация и система обозначений транзисторов и тиристоров.

Электрический разряд в газах.

Ионные (индикаторные) приборы.

Фотоэлектрические приборы.

Классификация электронных усилителей.

Стабилизация частоты электронных генераторов.

Логические элементы.

Триггеры.

Цифровые интегральные микросхемы

Аналоговые интегральные микросхемы.

Устройство и принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения.

Устройство и принцип работы электронных преобразователей напряжения.

Устройство и принцип работы электронного реле.

**Рекомендуемая литература:**

основная [1];

дополнительная [1, 2].

## **Тема 5. Основы пожарной безопасности применения электроустановок**

**Практическое занятие.** Классы пожароопасных и взрывоопасных зон.

**Самостоятельная работа.**

1. Введение в курс пожарной безопасности технологических процессов и производств..

2. Частные случаи классификации пожароопасных зон.

3. Частные случаи классификации взрывоопасных зон.

4. Виды электрооборудования по исполнению.

5. Взрывозащищенное электрооборудование и его маркировка.

6. Выбор электрооборудования по условиям пожарной безопасности.

Типичные причины пожаров от электроустановок.

7. Изучение требований к размещению электрооборудования в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

## **Тема 6. Пожарная безопасность электрических сетей**

**Самостоятельная работа.**

1. Электрические сети.

2. Аппараты защиты и управления.

3. Тепловой расчет осветительных электрических сетей. Тепловой расчет силовых электрических сетей.

4. Схемы электроснабжения.

5. Пожарная опасность оборудования электростанций.

6. Пожарная опасность трансформаторных подстанций.

7. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.

8. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

9. Основные правила монтажа электропроводок.

10. Изучение основных положений по защите электрических сетей (раздел 3 ПУЭ).

11. Защитное заземление и зануление электроустановок.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];

дополнительная [3].

## **Тема 7. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок**

**Лабораторная работа.** Исследование работы аппаратов защиты.

**Самостоятельная работа.**

1. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей.

2. Пожарная профилактика силовых электроустановок.

3. Системы и виды электрического освещения.

4. Пожарная опасность электрических источников света и светильников.
5. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон.
6. Изучение основных требований, предъявляемых к электрическому освещению (раздел 6 ПУЭ).
7. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности.
8. Пожарная опасность электросварки. Профилактика пожаров.
9. Изучение основных требований, предъявляемых к электротермическим установкам (глава 7.5 ПУЭ).
10. Общие сведения об изоляции воздушных линий.
11. Снижение пожарной опасности изоляции силового электрооборудования.
12. Выбор аппаратов защиты в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
13. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей.
14. Изучение требований пожарной безопасности к светильникам, применяемым для внутреннего и наружного освещения.

**Рекомендуемая литература:**

- основная [2];  
дополнительная [3].

### **Тема 8. Молниезащита и защита от статического электричества**

**Самостоятельная работа.**

1. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
2. Расчет молниезащиты.
3. Причины возникновения статического электричества.
4. Пожарная опасность статического электричества.
5. Основные принципы защиты от статического электричества.
6. Изучение основных положений и требований инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО – 153 - 34.21.122 – 2003.
7. Молниеотводы.
8. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

**Рекомендуемая литература:**

- основная [2];  
дополнительная [3].

### **Тема 9. Надзор за обеспечением пожарной безопасности**

#### **Электроустановок**

**Практическое занятие.** Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных объектов. Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта промышленного объекта.

**Самостоятельная работа.** Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных объектов.

**Рекомендуемая литература:**

основная [2];  
дополнительная [3].

**5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия, лабораторные работы.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

**6. Оценочные материалы по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

## **6.1. Примерные оценочные материалы:**

### **6.1.1. Текущего контроля**

#### **Типовые вопросы для тестирования:**

1. Как ведет себя ток по отношению к напряжению в цепях переменного тока с чисто активным сопротивлением?

- а) совпадает по фазе с напряжением;
- б) отстает по фазе от напряжения;
- в) опережает по фазе напряжение

2. Как называется сопротивление цепи постоянного тока?

- а) омическое.
- б) реактивное;
- в) активное;

3. На какое соединение трехфазной системы указывает данное выражение?

$$I_{\text{л}} = I_{\phi};$$

$$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\phi}$$

а) соединение потребителей системы звездой.

б) соединение потребителей системы треугольником;

4. К чему приводит повышение коэффициента мощности?

- а) к уменьшению силы тока;
- б) к уменьшению потерь электрической энергии;
- в) к увеличению силы тока;
- г) к увеличению потерь электрической энергии

5. Для какого соединения сопротивлений справедлива формула?

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

- а) для параллельного соединения;
- б) для последовательного соединения;
- в) для смешанного соединения;

6. Если комплексное сопротивление имеет следующий вид  $z = 5j$ ,

то угол ( $\varphi$ ) будет равен:

- а)  $\varphi = 90^\circ$ ;
- б)  $\varphi = \infty$ ;
- в)  $\varphi = 0^\circ$ ;
- г)  $\varphi = -90^\circ$ ;
- д)  $\varphi = -\infty$ .

7. При резонансе токов цепь представляет собой какое сопротивление?

- а) активное;
- б) реактивное;
- в) активно-реактивное.

8. Если комплексное сопротивление имеет следующий вид  $z = -2j$ ,

то угол ( $\varphi$ ) будет равен:

- а)  $\varphi = -90^\circ$ ;
- б)  $\varphi = 180^\circ$ ;
- в)  $\varphi = -180^\circ$ ;

- г)  $\varphi = 0^\circ$ ;
- д)  $\varphi = 90^\circ$ ;

9. В чем измеряется реактивная мощность?

- а)  $B \cdot A_p$ .
- б)  $B$ ;
- в)  $B \cdot A$ ;
- г)  $A$ ;
- д)  $Bt$ ;

10. Если движутся свободные электроны, то это значит, что ток называется:

- а) проводимости.
- б) поляризации;
- в) переноса;

### **6.1.2. Промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой**

1. Электрическая цепь и ее элементы: определение тока, сопротивления, проводимости, ветви, узла, контура, схемы, аналитические соотношения.
2. Основные законы электрического тока (законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца).
3. Соединения сопротивлений: электрические схемы, вывод аналитических соотношений, влияние температуры нагрева медного проводника на его сопротивление.
4. Соединения источников постоянного тока: электрические схемы, вывод аналитических соотношений.
5. Электромагнетизм: магнитная индукция, петля гистерезиса, способы получения индукционных ЭДС.
6. Получение и основные параметры однофазного переменного тока, линейная и векторная диаграммы, аналитические соотношения.
7. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
8. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
9. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
10. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
11. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

12. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

13. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

14. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, графическое представление, преимущество трехфазного тока перед однофазным.

15. Соединение обмоток генератора и потребителей “звездой”: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, роль нулевого провода.

16. Соединение потребителей “звездой” при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, при обрыве одного линейного провода, включенном и выключенным нулевым проводом.

17. Соединение потребителей “звездой” при равномерной нагрузке фаз и одной закороченной фазе, чем вызвано повышение значения cosφ.

18. Соединение обмоток генератора и потребителей “треугольником”, электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.

19. Соединение потребителей “треугольником”, при коротком замыкании фазы, обрыве одной из фаз, обрыве одного из линейных проводов.

20. Электроизмерительные приборы: условные обозначения на шкалах, погрешности, класс точности, классификация.

21. Устройство, принцип действия и область применения приборов электромагнитной и приборов магнитоэлектрической системы, достоинства и недостатки.

22. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, вывод коэффициента шунтирования.

23. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

24. Измерение сопротивления методами вольтметра и амперметра: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

25. Измерение сопротивления методами омметра и мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

26. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, с нулевым и без нулевого провода.

27. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов на холостом ходу.

28. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов при работе под нагрузкой, КПД трансформатора.

29. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трехфазных масляных трансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.

30. Электрическая схема, принцип действия, основные параметры измерительных трансформаторов тока и напряжения.

31. Нарисовать схему и объяснить в чем состоит пожарная опасность явления резонанса токов.

32. Нарисовать схему и доказать, что при соединении потребителей звездой и равномерной нагрузки линейное напряжение в  $\sqrt{3}$  раза больше фазного с помощью векторных диаграмм.

33. Нарисовать схему и объяснить, как изменится накал лампы в цепи переменного тока, если последовательно ей включить катушку индуктивности, а потом еще и конденсатор, пожарная опасность резонанса напряжений.

34. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений  $z_1 = 4 + j5$  и  $z_2 = 2 - j7$  на напряжение  $\sim 127\text{V}$ .

35. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи последовательным включением сопротивлений  $Z_1 = 2 - j3$  и  $Z_2 = 3 + j$  на напряжение  $\sim 220\text{V}$ .

36. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи с параллельным включением сопротивлений  $Z_1 = 3 + j4$  и  $Z_2 = 2 - j2$  на напряжение  $\sim 220\text{V}$ .

37. Нарисовать схему и определить ток и  $\cos\phi$  нагрузки однофазной цепи переменного тока 220 В, если в нее параллельно включены сопротивления  $Z_1 = 7 - j2$  и  $Z_2 = 3 + j5$ .

38. Нарисовать схему, определить индуктивность катушки  $L$ , если ее индуктивное сопротивление  $X_L$  при включении в цепь переменного тока частотой 50Гц равно 8Ом.

39. Нарисовать схему, определить емкость конденсатора, если он обеспечивает емкостное сопротивление при включении в цепь переменного тока 5А, напряжением 127В, частотой 50Гц.

40. Нарисовать схему и определить, какую силу тока показывает амперметр, рассчитанный на 5А, но включенный в цепь через трансформатор тока с числом витков первичной обмотки равной 5 и вторичной равной 15, если стрелка его отклонилась на 60 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

41. Нарисовать схему и определить какое напряжение показывает вольтметр, рассчитанный на 100В, но включенный через трансформатор напряжения с числом витков первичной обмотки равной 1000 и вторичной равной 100, если стрелка его отклонилась на 40 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

42. Нарисовать схему и определить величину фазных и линейных токов трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной нагрузке  $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 2 + j3$  и  $U = 220\text{V}$

43. Нарисовать схему и определить, какое добавочное сопротивление надо включить последовательно вольтметру, чтобы расширить его пределы измерения в 2 раза.

44. Назначение, состав, принцип действия, режимы работы электроприводов, практические примеры.

45. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.

46. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

47. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.

48. Скольжение, сопротивление, КПД, cosφ, механическая характеристика асинхронного двигателя.

49. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего  $M_{max} = 24 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ,  $S_{kp} = 11\%$ , номинальную скорость вращения ротора  $n_2 = 1440 \text{ об}/\text{мин}$  и скорость изменения магнитного поля статора  $n_1 = 1500 \text{ об}/\text{мин}$ .

50. Определите полезный момент  $M_2$ , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности  $P_1 = 3,0 \text{ кВт}$ ,  $\eta = 0,78$ , скорости вращения ротора  $n_2 = 1425 \text{ об}/\text{мин}$ .

51. Определите частоту тока в роторе  $f_2$  трехфазного асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока частотой  $f_1 = 50\text{Гц}$ , если он имеет скорость вращения  $n_2 = 2835 \text{ об}/\text{мин}$  при скорости изменения магнитного поля статора  $n_1 = 3000 \text{ об}/\text{мин}$ .

52. Определите номинальную скорость вращения ротора асинхронного двигателя, рассчитанного для работы в сети с  $f_1 = 50\text{Гц}$  и имеющего  $p = 2$  и  $S_H = 4\%$ .

53. Определите, как изменится в процентах вращающий момент трехфазного асинхронного двигателя при снижении напряжения сети на 10% .

54. Электропроводность полупроводников. Физические процессы в p-n переходе.

55. Назначение, классификация, устройство, принцип работы полупроводникового диода.

56. Характеристики и параметры полупроводниковых диодов.

57. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых биполярных транзисторов.

58. Входные и выходные характеристики и параметры биполярного транзистора.

59. Схемы включения биполярных транзисторов: с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором, характеристики усиления и связь между ними.

60. Связь выходной характеристики и коэффициента усиления по току по схеме с общим эмиттером биполярного транзистора.

61. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых полевых транзисторов.

62. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения тиристоров.

63. Условные обозначения и классификация полупроводниковых приборов.

64. Назначение, классификация, устройство, принцип работы фотоэлектрических приборов.

65. Назначение, устройство, принцип работы LC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
66. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых газоразрядных индикаторных приборов.
67. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых электровакуумных индикаторных приборов.
68. Назначение, классификация, устройство, принцип работы жидкокристаллических индикаторных приборов.
69. Назначение, классификация, устройство, принцип работы точечных светодиодов.
70. Параметры импульсных сигналов.
71. Дифференцирующая цепь. Условия дифференцирования электрического импульса.
72. Интегрирующая цепь. Условия интегрирования электрического импульса.
73. Классификация, характеристики и области применения электронных усилителей.
74. Назначение, устройство, принцип работы электронных усилителей электрических сигналов.
75. Амплитудно-частотная характеристика и полоса пропускания электронного усилителя.
76. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эммитером (режим А).
77. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эммитером (режим В).
78. Температурная стабилизация усилительного каскада с общим эммитером.
79. Назначение, устройство, принцип работы RC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
80. Кварцевая стабилизация частоты: достоинства, недостатки, способы реализации.
81. Назначение, устройство и принцип работы электронного ключа.
82. Назначение, устройство и принципы работы логических схем И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
83. Назначение, устройство и принцип работы автоколебательного мультивибратора на транзисторах.
84. Назначение, устройство и принцип работы ждущего мультивибратора на транзисторах.
85. Назначение, устройство и принцип работы симметричного триггера на транзисторах.
86. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения однополупериодного выпрямителя.
87. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения двухполупериодного выпрямителя.
88. Пожароопасные явления в электроустановках: короткие замыкания. Меры профилактики пожаров.

89. Пожароопасные явления в электроустановках: перегрузки. Меры профилактики пожаров.
90. Пожароопасные явления в электроустановках: большие переходные сопротивления. Меры профилактики пожаров.
91. Пожароопасные явления в электроустановках: вихревые токи. Меры профилактики пожаров.
92. Пожароопасные явления в электроустановках: искры и электрические дуги. Меры профилактики пожаров.
93. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей.
94. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей.
95. Электрические источники света: лампы накаливания. Их устройство и пожарная опасность.
96. Электрические источники света: люминесцентные лампы. Их устройство и пожарная опасность.
97. Причины возникновения и пожарная опасность статического электричества. Мероприятия и технические решения по предотвращению искровых разрядов статического электричества.
98. Опасность поражения людей электрическим током. Определение заземления и зануления электроустановок.
99. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
100. Электрическое освещение взрывоопасных зон.
101. Назначение и классификация аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты.
102. Состав, маркировка проводов и кабелей.
103. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности при их эксплуатации.
104. Пожарная опасность электросварки. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ.
105. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.
106. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов.
107. Электрические сети. Общие требования. Обеспечение надежности электроснабжения. Категории электроприемников по надежности.
108. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
109. Средства и способы молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
110. Пожарная опасность оборудования электростанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
111. Пожарная опасность электродвигателей, аппаратов управления и их пожарная профилактика.
112. Методика теплового расчета силовых сетей.
113. Общепромышленное электрооборудование и его маркировка.

114. Методика проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора.
115. Требования к устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
116. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
117. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.
118. Методика теплового расчета ответвлений к двигателям.
119. Заземление электроустановок с глухозаземленной нейтралью.
120. Методика теплового расчета осветительных сетей.
121. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений.
122. Измерение сопротивления изоляции. Устройство и принцип действия мегомметра М 1101.
123. Системы и виды электрического освещения.
124. Классификация взрывоопасных смесей.
125. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.
126. Классификация взрывоопасных зон.
127. Классификация пожароопасных зон.
128. Методика теплового расчета силовой магистрали.
129. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ и ПИВЭ.
130. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ.
131. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.
132. Уровни и виды взрывозащиты.
133. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора, пожарная опасность электросварки.
134. Магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, обозначение.
135. Пожарная опасность основных цехов оборудования ТЭЦ.
136. Устройство защитного заземления и зануления.
137. Основные правила монтажа электропроводок.
138. Общие принципы обеспечения пожарной безопасности.
139. Частные случаи классификации пожароопасных зон.
140. Частные случаи классификации взрывоопасных зон.
141. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
142. Противопожарные мероприятия при электросварке.
143. Классификация электропроводок, их пожарная опасность.
144. Двухфазные и однофазные прикосновения человека к корпусу электрооборудования.
145. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.
146. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
147. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.

148. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мкс?

149. Определить, какова должна быть активное сопротивление схемы, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ.

150. Каково должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мкс?

151. Определить длительность импульса ждущего мультивибратора, если емкость конденсатора равна 3100 пФ, сопротивление резистора 150 кОм

152. Определить коэффициент усиления транзистора по току по схеме с общим эмиттером. Данные взять у преподавателя.

153. Какова должна быть емкость конденсатора интегрирующей цепи при сопротивлении резистора 1,4 МОм и длительности импульса 30 мкс?

154. Определить статическое сопротивление полупроводникового диода. Данные взять у экзаменатора.

155. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ дифференцирующей для импульса с передним фронтом в 1 мкс?

156. Определить собственную частоту резонансного контура, если индуктивность катушки равна 10 мГн, а емкость конденсатора равна 50 пФ.

157. Какова должна быть емкость конденсатора дифференцирующей цепи при сопротивлении резистора 90 кОм для импульса с передним фронтом 2 мкс?

158. Определить необходимую емкость конденсатора, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 5 МГц, если индуктивность катушки равна 10 мкГн.

159. Определить достаточную индуктивность колебательного контура, если емкость конденсатора равна 500 пФ, а волновое сопротивление 400 Ом.

160. Определить величину добротности колебательного контура, если индуктивность катушки равна 9 мкГн, емкость конденсатора равна 1200 пФ, а активное сопротивление схемы равно 11 Ом.

161. Определить входное сопротивление транзистора. Данные взять у преподавателя.

162. Определить необходимую индуктивность катушки, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 700 кГц, если емкость конденсатора равна 120 пФ.

163. Каково должно быть сопротивление резистора дифференцирующей цепи при емкости конденсатора 80 пФ для импульса с передним фронтом 1 мкс?

164. Определить величину волнового сопротивления цепи, если ее индуктивность равна 30 мГн, а емкость 130 пФ.

165. В помещении столярного цеха установлен распределительный щит СП-62 защищенного исполнения (IP 30); электродвигатели АО (нейскрящий, IP 44); светильники НСП-02 (IP 54); магнитные пускатели ПМЕ-222 и пусковые кнопки ПКЕ (IP 30). Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.

166. Нарисовать схему и произвести расчет максимального тока в силовой магистрали, выполненной проводом АПР в стальных трубах. К магистрали подключено 4 асинхронных двигателя мощностью по 7 кВт с  $\cos \phi = 0,89$ ; КПД

= 0,87; КПТ=7,0 и 2 двигателя мощностью 14 кВт с  $\cos \varphi = 0,89$ ; КПД=0,88; КПТ=6,0; напряжение 380В; Кс = 0,7; защита осуществляется предохранителем ПР – 2.

167. Нарисовать схему и произвести тепловой расчет осветительной сети типографии, выполненной кабелем АВВГ открыто, без расчета магистрали. Напряжении 220 В, количество светильников 15, мощность каждого светильника 200 Вт, число групп светильников 3, аппарат защиты – автомат АП 50 - 3МТ.

168. Нарисовать схему и произвести тепловой расчет ответвления к электродвигателю вентилятора, установленного в цехе полировки мебели. Мощность его 4,5кВт;  $\cos \varphi=0,81$ ; КПД=0,85; КПТ=5,5; напряжение 220В, предохранитель типа ПН2, кабель АВВГ, проложенный в стальной трубе.

169. Определить зону и категорию, рассчитать высоту молниеотвода, служащего для защиты насосной по перекачке мазута, расположенной в г. Орле. Размеры здания: длина-50м, ширина-20м, высота-10м.

170. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

171. Перевести маркировку ПОГ в маркировку по ГОСТ 12.2.020-76 (ПУЭ).

172. Рассчитать высоту тросового молниеотвода и параметры зоны защиты молниеотвода для защиты цеха получения водорода, расположенного в городе Пскове. Размеры цеха: длина – 60м, ширина – 20м, высота –15м.

173. Перевести маркировку В4Т5 М в маркировку по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

174. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ExeIIcT2.

## **6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	<ul style="list-style-type: none"><li>– полно раскрыто содержание материала;</li><li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li><li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li><li>– точно используется терминология;</li><li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,</li></ul>	отлично

		<p>сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>	хорошо
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	удовлетворительно
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких</li> </ul>	неудовлетворительно

## **7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Windows 7 Professional – ПО-ВЕ8-834 [Лицензионное] (иностранных производств);
- Microsoft Windows 8 Professional – ПО-842-573 [Лицензионное] (иностранных производств);
- Microsoft Office 2007 Standard – ПО-D86-664 [Лицензионное] (иностранных производств);
- Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное] (иностранных производств);
- Microsoft Office Standard 2013 – ПО-3С0-218 [Лицензионное] (иностранных производств);
- Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- 7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- Adobe Flash Player – ПО-765-845 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- Apache OpenOffice – ПО-ЕВ7-115 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- LibreOffice – ПО-СВВ-979 [Свободно распространяемое] (иностранных производств);
- Альт Образование 8 – ПО-534-102 [Свободно распространяемое-1912] (отечественного производства).

### **7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ.

## **7.3 Литература**

### **Основная литература:**

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника : учебник для вузов : [гриф УМО] / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. – Ростов н/Д: Феникс ; Краснодар : Неоглори, 2008. – 462 с. : ил. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-222-13949-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: (<http://elib.igps.ru/?84&type=card&cid=ALSPR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>)

2. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. – 292 с. **Режим доступа:** (<http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSPR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93>).

### **Дополнительная литература:**

1. Скрипник И.Л. Электротехника и электроника: учебное пособие. Ч.

1. Электротехника / И. Л. Скрипник, С. В. Воронин; ред. Э. Н. Чижиков; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 94 с.: ил., рис., схемы. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSPR-80c7c07d-9b31-4269-94e2-93d8c60bd89f&remote=false>

2. Воронин С.В. Электротехника и электроника: учебное пособие. Ч.

2. Электроника / И. Л. Скрипник, С. В. Воронин; ред. Э. Н. Чижиков; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 58 с.: ил., рис., схемы. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система университета : [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?6&type=card&cid=ALSPR-177bcf63-92fc-4a37-b419-e54896fafbbe&remote=false>

3. 1. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность

электроустановок: Учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010. – 120 с. **Режим доступа:** (<http://elib.igps.ru/?16&type=card&cid=ALSPR-0e21409c-e520-45e1-98ef-4bb289242044>)

## **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Для проведения лабораторных работ используется Лаборатория пожарной безопасности электроустановок .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

**Авторы:** Емельянова А.Н.