

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета
Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45559b31ed7bbf0e9c7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника университета
по учебной работе
полковник внутренней службы
А.А. Горбунов

«27» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль «Пожарная безопасность»**

Уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Цели освоения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»:

- приобретение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электрических цепях, принципов действия электрических машин, электронных устройств и приборов;
- формирование навыков по грамотному применению электротехнических приборов и электрооборудования и системы знаний о состоянии электроустановок, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения пожара, об основных принципах обеспечения пожарной безопасности электроустановок;
- формирование навыков 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, приведенные в таблице 1.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Таблица 1

Компетенции	Содержание
ПК – 12	способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты
ПК – 15	способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК - 18	готовностью осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

Задачи дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»:

1. изучение основных законов электрических и магнитных цепей, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрооборудования и электронных приборов;
2. овладение методами расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, методикой расчёта трёхфазных систем при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»;
3. формирование представления о применимости трансформаторов, электрических машин, электронных приборов и устройств.
4. 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;
5. выбор и расчет основных параметров средств защиты пожарной опасности электроустановок;
6. овладение методами теплового расчёта силовых и осветительных электрических сетей;
7. формирование представления о пожарной опасности силового и осветительного электрооборудования, защите от атмосферного и статического электричества
8. участие в пожарно-технической экспертизе электротехнической части проекта и пожарно-техническом обследовании электроустановок.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
<i>в области организационно-управленческой деятельности:</i>	
применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	ПК-12; ПК-15; ПК-18
проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные	

результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	
осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации	

3. Место дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок» в структуре основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО)

Дисциплина «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок» входит в вариативную часть дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины в часах	144	72	72
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	4	2	2
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	72	36	36
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия	46	20	26
Лабораторные работы	22	14	8
Самостоятельная работа	72	36	36
Форма контроля – курсовая работа		+	
Форма контроля – зачет с оценкой			+

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	144	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	4	4
Контактные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	10	10

Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа	126	126
Форма контроля – зачет с оценкой		+
Форма контроля – курсовая работа		+

4.2. Темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
Раздел 1 Электротехника								
1.	Электрический ток	16	2	8			6	
2	Электрические измерения	14			8		6	
3	Типовое элетротехническое оборудование	12		6			6	
Раздел 2 Электроника								
4	Полупроводниковые, электронные, ионные приборы	30		6	6		18	
Итого за 5 семестр		72	2	20	14		36	
6 семестр								
Раздел 3 Пожарная безопасность электроустановок								
5	Основы пожарной безопасности применения электроустановок.	24	2	10			12	
6	Пожарная безопасность электрических сетей.	18		6			12	
7	Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок.	14			8		6	
8	Молниезащита и защита от статического электричества.	10		4			6	
9	Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.	6		6				
	Зачет с оценкой						+	
Итого за 6 семестр		72	2	26	8		36	
Итого по дисциплине		144	4	46	22		72	

для заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1 Электротехника									
1.	Электрический ток	18	2	2				14	
2	Электрические измерения	12			4			8	
3	Типовое электротехническое оборудование	8		2				6	
Раздел 2 Электроника									
4	Полупроводниковые, электронные, ионные приборы	20						20	
Раздел 3 Пожарная безопасность электроустановок									
5	Основы пожарной безопасности применения электроустановок.	16	2	2				12	
6	Пожарная безопасность электрических сетей.	16						16	
7	Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок.	24						24	
8	Молниезащита и защита от статического электричества.	10						10	
9	Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.	20		4				16	
10	Зачет с оценкой						+		
Итого по дисциплине		144	4	10	4			126	

4.3. Содержание дисциплины

Раздел 1.1 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Тема 1. Электрический ток

Лекционное занятие. 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. Тепловое 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.

Практическое занятие. Расчет электрических цепей однофазного переменного тока.

Практическое занятие. Методика расчета трехфазных цепей при соединении потребителей «звездой» и «треугольником»

Самостоятельная работа.

Тепловое действие электрического тока.

Влияние на сопротивление проводников температуры нагрева.

Выполнение индивидуального задания № 1 “Расчет однофазных цепей переменного тока”.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 2. Электрические измерения.

Основы электрических измерений. Электроизмерительные приборы: устройство и принцип действия. Измерение основных параметров электрических цепей.

Лабораторная работа № 1. Исследование цепей однофазного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторная работа № 2. Исследование цепей однофазного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторная работа № 3. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей звездой.

Лабораторная работа № 4. Исследование цепей трехфазного тока при включении потребителей треугольником.

Самостоятельная работа.

1. Классификация электроизмерительных приборов.
2. Обозначения на шкалах электроизмерительных приборов и погрешности измерений.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 3. Типовое электротехническое оборудование.

Трансформаторы переменного тока: назначение, классификация и принцип действия. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы. Трехфазные масляные трансформаторы. Элементы промышленной автоматики и управления: устройство, назначение, принцип работы, и область их применения. Электрические машины. Устройство и принцип действия асинхронных машин. Однофазные асинхронные двигатели: принцип действия, методика расчета параметров. Устройство и принцип действия синхронных машин. Назначение и принцип действия электроприводов. Режимы работы электрооборудования и расчет их основных параметров.

Практическое занятие. Трансформаторы переменного тока.

Практическое занятие. Асинхронные двигатели.

Самостоятельная работа.

1. Назначение и принцип работы электроприводов, их режимы работы.
2. Назначение и принцип действия синхронных двигателей.
3. Назначение и классификация электротехнической аппаратуры.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 1.2. ЭЛЕКТРОНИКА

Тема 4. Полупроводниковые, электронные, ионные приборы.

Полупроводниковые приборы. Классификация полупроводниковых приборов. Устройство, принцип работы и основные характеристики полупроводниковых диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Области применения и система обозначения полупроводниковых приборов. Основы промышленной электроники. Ионные приборы. Фотоэлектрические приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений фотоэлектрических приборов. Основные параметры фоторезисторов,

фотодиодов, газоразрядных приемников ультрафиолетового излучения. Область применения фотоэлектрических приборов. Индикаторные приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений индикаторных приборов. Основные параметры газоразрядных, полупроводниковых и жидкокристаллических приборов.

Классификация электронных усилителей. Транзисторный усилитель. Схемы, режим работы и основные параметры усилителей. Области применения усилителей. Классификация электронных генераторов. Условия самовозбуждения автогенераторов. Стабилизация частоты в автогенераторах. Области применения генераторов. Импульсные устройства. Линейные цепи. Назначение и принцип работы мультивибратора и триггера на транзисторах. Область их применения. Классификация источников электропитания для электронных схем. Выпрямители и сглаживающие фильтры источников постоянного тока. Стабилизаторы постоянного тока.

Практическое занятие. Транзисторы и тиристоры

Лабораторная работа № 5. Исследование полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.

Лабораторная работа № 6. Исследование усилителя на биполярном транзисторе.

Практическое занятие. Электронные генераторы.

Лабораторная работа № 7. Исследование генератора гармонических колебаний.

Практическое занятие. Элементы блоков электрического питания.

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].

Раздел 2. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Тема 5. Основы пожарной безопасности

применения электроустановок

Лекционное занятие. 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.

Практическое занятие. Виды электрооборудования по исполнению.

Практическое занятие. Взрывозащищенное электрооборудование и его маркировка.

Практическое занятие. Выбор электрооборудования по условиям пожарной безопасности.

Практическое занятие. 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 [2].

Тема 6. Пожарная безопасность электрических сетей

Электрические станции и трансформаторные подстанции. Схемы электроснабжения. Пожарная опасность оборудования электростанций. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Электрические сети промышленных объектов, жилых и общественных зданий. Провода и кабели. Обеспечение пожарной безопасности электрических сетей на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. Выбор электропроводок по условиям пожарной безопасности. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Основные правила монтажа электропроводок.

Назначение, устройство, принципы работы и технические характеристики аппаратов защиты и управления. Требования к аппаратам защиты. Устройство, принципы действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей, тепловых реле, автоматических воздушных выключателей. Тепловой расчет осветительных электрических сетей. Тепловой расчет силовых электрических сетей. Расчет ответвлений к двигателям. Расчет силовой магистрали. Опасность поражения людей электрическим током. Защитное заземление и зануление электроустановок.

Практическое занятие. Электрические сети.

Практическое занятие. Аппараты защиты и управления.

Практическое занятие. 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 [2].

Тема 7. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок

Пожарная безопасность электросиловых установок. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей. Пожарная безопасность осветительных электроустановок. Системы и виды электрического освещения. Электрические источники света и светильники. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон. Электротермические установки. Пожарная опасность электротермических установок. Пожарная опасность электросварки.

Лабораторная работа. Исследование работы аппаратов защиты.

Лабораторная работа. 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 [2].

Тема 8. Молниезащита и защита от статического электричества

Причины возникновения статического электричества. Пожарная опасность статического электричества. Защита от статического электричества. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Средства и способы молниезащиты. Расчет молниезащиты.

Практическое занятие. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

Практическое занятие. 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 [2].

Тема 9. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок

Методика проведения пожарно–технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных

объектов. Документы, оформляемые по результатам пожарно–технического обследования (проверки) электрооборудования и пожарно–технической экспертизы электротехнической части проектов.

Практическое занятие. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных объектов.

Самостоятельная работа. Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта промышленного объекта.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

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

Лабораторные и практические занятия. Цели лабораторных и практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

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 учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовой проект (работа). Выполняется в ходе изучения дисциплины, в часы самостоятельной подготовки.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Оценочные средства дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Вопросов для зачета 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. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
4. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.
5. Соединение обмоток генератора и потребителей “звездой”: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, роль нулевого провода.
6. Соединение обмоток генератора и потребителей “треугольником”, электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.
7. Электроизмерительные приборы: условные обозначения на шкалах, погрешности, класс точности, классификация.
8. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, вывод коэффициента шунтирования.
9. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.
10. Измерение сопротивления методами вольтметра и амперметра: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.
11. Измерение сопротивления методами омметра и мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

12. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, с нулевым и без нулевого провода.
13. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов на холостом ходу.
14. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов при работе под нагрузкой, КПД трансформатора.
15. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трехфазных масляных трансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.
16. Электрическая схема, принцип действия, основные параметры измерительных трансформаторов тока и напряжения.
17. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.
18. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
19. Скольжение, сопротивление, КПД, $\cos \varphi$, механическая характеристика асинхронного двигателя.
20. Назначение, классификация, устройство, принцип работы полупроводникового, характеристики, параметры диода.
21. Назначение, классификация, устройство, принцип работы, область применения, входные и выходные характеристики, параметры полупроводниковых биполярных транзисторов.
22. Схемы включения биполярных транзисторов: с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором, характеристики усиления и связь между ними.
23. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых полевых транзисторов.
24. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения тиристоров.
25. Назначение, устройство, принцип работы LC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
26. Параметры импульсных сигналов.
27. Дифференцирующая цепь. Условия дифференцирования электрического импульса.
28. Интегрирующая цепь. Условия интегрирования электрического импульса.
29. Классификация, устройство, принцип работы, характеристики и области применения электронных усилителей.
30. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим А).
31. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим В).
32. Назначение, устройство, принцип работы RC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
33. Назначение, устройство и принципы работы логических схем И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
34. Назначение, устройство и принцип работы автоколебательного мультивибратора на транзисторах.

35. Назначение, устройство и принцип работы симметричного триггера на транзисторах.
36. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения однополупериодного выпрямителя.
37. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения двухполупериодного выпрямителя.
38. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.
39. Пожароопасные явления в электроустановках: короткие замыкания. Меры профилактики пожаров.
40. Пожароопасные явления в электроустановках: перегрузки. Меры профилактики пожаров.
41. Пожароопасные явления в электроустановках: большие переходные сопротивления, вихревые токи, искры и электрические дуги. Меры профилактики пожаров.
42. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей.
43. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей.
44. Электрические источники света: лампы накаливания. Их устройство и пожарная опасность.
45. Электрические источники света: люминесцентные лампы. Их устройство и пожарная опасность.
46. Причины возникновения и пожарная опасность статического электричества. Мероприятия и технические решения по предотвращению искровых разрядов статического электричества.
47. Опасность поражения людей электрическим током. Определение заземления и зануления электроустановок.
48. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
49. Состав, маркировка проводов и кабелей.
50. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности при их эксплуатации.
51. Пожарная опасность электросварки. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ.
52. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.
53. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов.
54. Электрические сети. Общие требования. Обеспечение надежности электроснабжения. Категории электроприемников по надежности.
55. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
56. Пожарная опасность оборудования электростанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
57. Методика теплового расчета силовых сетей.
58. Общепромышленное электрооборудование и его маркировка.
59. Требования к устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

60. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
61. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.
62. Методика теплового расчета ответвлений к двигателям.
63. Заземление электроустановок с глухозаземленной нейтралью.
64. Методика теплового расчета осветительных сетей.
65. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений.
66. Системы и виды электрического освещения.
67. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.
68. Классификация взрывоопасных зон.
69. Классификация пожароопасных зон.
70. Методика теплового расчета силовой магистрали.
71. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ, виды взрывозащиты.
72. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, уровни взрывозащиты.
73. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора, пожарная опасность электросварки.
74. Магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, обозначение.
75. Пожарная опасность основных цехов оборудования ТЭЦ.
76. Классификация электропроводок, их пожарная опасность.
77. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений $z_1 = 4 + j5$ и $z_2 = 2 - j7$ на напряжение $\sim 127\text{В}$.
78. 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 $\sim 220\text{В}$.
79. Нарисовать схему, определить индуктивность катушки L , если ее индуктивное сопротивление X_L при включении в цепь переменного тока частотой 50Гц равно 8Ом .
80. Нарисовать схему, определить емкость конденсатора, если он обеспечивает емкостное сопротивление при включении в цепь переменного тока 5А , напряжением 127В , частотой 50Гц .
81. 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.
82. 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 $U = 220\text{В}$
83. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего $M_{\text{max}} = 24 \text{ Н}\cdot\text{м}$, $S_{\text{кр}} = 11\%$, номинальную скорость вращения ротора $n_2 = 1440 \text{ об/мин}$ и скорость изменения магнитного поля статора $n_1 = 1500 \text{ об/мин}$.

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

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

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

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

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

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

90. 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; КПП=7,0 и 2 двигателя мощностью 14 кВт с $\cos\phi = 0,89$; КПД=0,88; КПП=6,0; напряжение 380В; $K_c = 0,7$; защита осуществляется предохранителем ПР – 2.

91. 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.

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

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

94. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

95. 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.

Примерная тематика курсового проекта (работ)

1. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в цехе приготовления резинового клея.

2. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в размольном отделении мельницы.

3. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в здании аммиачной компрессорной.

4. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества склада готовой продукции швейной фабрики.

5. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества на сливноналивной эстакаде для мазута.

6. Пожарно – техническая экспертиза электрооборудования, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в галерее топливоподачи торфа.

7. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества склада баллонов с ацетиленом.

8. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в хлопкоразрыхлительном цехе прядильной фабрики.

9. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества на автозаправочной станции.

10. Пожарно – техническая экспертиза электротехнической части проекта, систем молниезащиты и защиты от статического электричества в здании насосной станции по перекачке трансформаторного масла.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</p>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание</p>	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; 	<i>Оценка «5» Отлично</i>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
	– допущены одна – две неточности.	

Промежуточная аттестация: курсовая работа (проект)

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не может защитить свои решения, допустил грубые фактические ошибки; непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;	<i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы по материалу курсового не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения.	– студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически; – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, есть общее понимание вопроса; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно
Обучающийся показывает знание программного материала, основной и дополнительной литературы; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	- достаточно твердо усвоил теоретический материал, правильно отвечает на вопросы при защите, работал по графику в основном систематически, пользовался справочной литературой; допущены ошибка или более двух недочетов при ответах на вопросы, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> Хорошо
Обучающийся показывает глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях;	– свободно владеет теоретическим материалом, умеет правильно трактовать нормы законов, пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой,	<i>Оценка «5»</i> Отлично

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
проявляет творческие способности в использовании программного материала.	грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения, работал систематически, аккуратно выполняя график работы.	

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Электротехника и пожарная безопасность электроустановок»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник / М. В. Немцов. – М.: МЭИ, 2003. – 616 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-b8e73977-86ab-4a7e-9850-69e25d280c50>

2. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011. – 224 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93>

Дополнительная:

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника: Учебник для вузов/О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. – Ростов н/д: Феникс, Краснодар: Неоглори, 2008. – 464 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-f8348fad-1f69-46bf-ba4f-92f2614a6099&remote=false>

2. 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=ALSFR-0e21409c-e520-45e1-98ef-4bb289242044>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-Ф63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-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

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской).

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

– для проведения лабораторных работ используется лаборатория Пожарной безопасности технологических процессов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, (уровень бакалавриата).

Автор: к.т.н., доцент Воронин С.В., к.т.н., доцент Скрипник И.Л.