

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе
Дата подписания: 24.07.2025 14:15:40
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**Специалитет по специальности
20.05.01 Пожарная безопасность
Направленность (профиль)
«Государственный пожарный надзор»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование 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 за щиты от статического электричества.

В процессе освоения дисциплины «Пожарная безопасность электроустановок» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции, приведенные в таблице 1.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-9	Способен осуществлять федеральный государственный пожарный надзор, проводить контрольные (надзорные) мероприятия, осуществлять административно-процессуальную деятельность, статистический учет пожаров и их последствий

Задачи дисциплины:

- выбор и расчет основных параметров средств защиты пожарной опасности электроустановок;
- участие в пожарно-технической экспертизе электротехнической части проекта и пожарно-техническом обследовании электроустановок;
- 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;
- овладение методами теплового расчёта силовых и осветительных электрических сетей;
- формирование представление о пожарной опасности силового и осветительного электрооборудования, защите от атмосферного и статического электричества.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок»
<i>Тип задач профессиональной деятельности: экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский</i>	
ПК-9.1. Знание основных направлений деятельности по организации и осуществлению надзорной деятельности органов ГПН; понятия, задачи, структуру органов, осуществляющих надзорную деятельность, правовые и организационные основы деятельности органов ГПН; права и обязанности инспекторов ГПН при осуществлении государственной функции; основы нормативно-правового, организационного и технического регулирования деятельности.	<p>Знает критерии и показатели надежности различных видов технических объектов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p> <p>Умеет проводить проверку расчетов технических задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок.</p> <p>Владеет навыками организации измерений характеристик технических объектов и процессов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p>
ПК-9.2. Умение планировать и анализировать профессиональную деятельность при проведении проверок, разбора по пожарам, производить анализ и разрабатывать мероприятия, направленные на повышение противопожарной устойчивости населённых пунктов и организаций на объектах защиты.	<p>Знает критерии и показатели надежности различных видов технических объектов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p> <p>Умеет проводить проверку расчетов технических задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок.</p> <p>Владеет навыками организации измерений характеристик технических объектов и процессов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p>
ПК-9.3. Владение навыками по работе с административными процедурами по исполнению государственной функции по пожарному надзору; применения методики исполнения государственной функции по надзору в области пожарной безопасности, а также вести расследование и дознание по пожарам.	<p>Знает критерии и показатели надежности различных видов технических объектов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p> <p>Умеет проводить проверку расчетов технических задач, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок.</p> <p>Владеет навыками организации измерений характеристик технических объектов и процессов, связанных с получением, передачей и потреблением электроэнергии.</p>

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) «Государственный пожарный надзор».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Контактная работа		54	54
Лекции		4	4
Практические занятия		40	40
Лабораторные работы		10	10
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		18	18
Курсовая работа (проект)			
Зачет			
Зачет с оценкой		+	+
Экзамен			

4.2 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по курсам для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			4	5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	36	72
Контактная работа		10	2	8
Лекции				
Практические занятия		8		8
Лабораторные работы		2	2	
Консультации перед экзаменом				
Самостоятельная работа		62	34	28
Курсовая работа (проект)				
Зачет				
Зачет с оценкой			+	+
Экзамен				

4.3 Тематический план, структурированный по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
4 семестр								
1	Тема №1 «Основы пожарной безопасности применения электроустановок»	18	2	12				4
2	Тема №2 «Пожарная безопасность электрических сетей»	18		14				4
3	Тема №3 «Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок»	16			10			6
4	Тема №4 « Молниезащита и защита от статического электричества»	10		6				4
5	Тема №5 «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок»	6	2	8				
Зачет с оценкой							+	
Итого		72	4	40	10		+	18

4.4 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
4 курс								
1	Тема №1. Основы пожарной безопасности применения электроустановок	18						18
2	Тема №2. Пожарная безопасность электрических сетей	18			2			16
Итого за 4 курс		36			2			34
5 курс								
3	Тема №3. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок	12						12
4	Тема №4. Молниезащита и защита от статического электричества	12		4				8
5	Тема №5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок	12		4				8
Зачет с оценкой							+	
Итого за 5 курс		36					+	28
Итого		72		8	2			62

4.5 Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Основы пожарной безопасности применения электроустановок

Лекция.

Введение в курс пожарной безопасности электроустановок.

Практические занятия.

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.

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

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 2. Пожарная безопасность электрических сетей

Практические занятия.

Электрические сети.

Аппараты защиты и управления.

Тепловой расчет осветительных электрических сетей.

Тепловой расчет силовых электрических сетей.

Защитное заземление и зануление электроустановок.

Самостоятельная работа.

Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Основные правила монтажа электропроводок. Изучение основных положений по защите электрических сетей (раздел 3 ПУЭ).

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 3. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок

Лабораторные работы.

Исследование работы аппаратов защиты.

Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования.

Самостоятельная работа.

Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей. Пожарная

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

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 4. Молниезащита и защита от статического электричества.

Практические занятия.

Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

Расчет молниезащиты.

Самостоятельная работа.

Причины возникновения статического электричества. Пожарная опасность статического электричества. Основные принципы защиты от статического электричества. Изучение основных положений и требований инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО – 153 - 34.21.122 – 2003. Молниеотводы. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.

Лекция.

Пожарно-техническое обследование (проверка) электрооборудования на объектах надзора.

Практическое занятие.

Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта промышленного объекта.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

4.6 Содержание дисциплины для заочной формы обучения

Тема 1. Основы пожарной безопасности применения электроустановок

Самостоятельная работа. Введение в курс пожарной безопасности электроустановок. Классы пожароопасных и взрывоопасных зон. Частные случаи классификации пожароопасных зон. Частные случаи классификации взрывоопасных зон. Назначение и классификация электрооборудования. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка. Классификация взрывоопасных смесей. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ и 123 ФЗ. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ 31610.0 - 2019. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности. Взрывозащищенное электрооборудование: требования к выбору, монтажу и эксплуатации. Изучение требований к размещению электрооборудования в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Статистика пожаров по отдельным видам электрооборудования. Основные причины возникновения источников зажигания от электроустановок.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 2. Пожарная безопасность электрических сетей

Лабораторная работа.

Исследование работы аппаратов защиты.

Самостоятельная работа. 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. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Основные правила

монтажа электропроводок. Плавкие предохранители. Автоматические воздушные выключатели. Тепловые реле. Аппараты управления. Тепловой расчет осветительных электрических сетей. Методика расчета ответвлений к двигателям. Методика расчета силовой магистрали. Решение задач по расчету силовых электрических сетей. Изучение основных положений по защите электрических сетей (раздел 3 ПУЭ). Опасность поражения людей электрическим током. Назначение заземления и зануления. Устройство заземлений и занулений.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 3. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок

Самостоятельная работа. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей. Пожарная профилактика силовых электроустановок. Системы и виды электрического освещения. Пожарная опасность электрических источников света и светильников. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон. Изучение основных требований, предъявляемых к электрическому освещению (раздел 6 ПУЭ). Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности. Пожарная опасность электросварки. Профилактика пожаров. Изучение основных требований, предъявляемых к электротермическим установкам (глава 7.5 ПУЭ). Анализ работы плавких предохранителей. Анализ работы автоматических воздушных выключателей. Анализ работы тепловых реле. Общие сведения об изоляции воздушных линий. Снижение пожарной опасности изоляции силового электрооборудования. Выбор аппаратов защиты в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей. Анализ эффективности защитного заземления электрооборудования. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей. Изучение требований пожарной безопасности к светильникам, применяемым для внутреннего и наружного освещения.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 4. Молниезащита и защита от статического электричества

Практические занятия.

Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

Расчет молниезащиты.

Самостоятельная работа. Причины возникновения статического электричества. Пожарная опасность статического электричества. Основные

принципы защиты от статического электричества. Молния и ее опасность. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений. Основные принципы применения устройств молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Определение характеристик молниезащиты. Решение задач по молниезащите. Изучение основных положений и требований инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО – 153 -34.21.122 – 2003. Молниеотводы. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

Тема 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок

Практическое занятие. Пожарно-техническое обследование (проверка) электрооборудования на объектах надзора.

Самостоятельная работа. Основные этапы проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования. Методика проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования. Основные этапы проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проекта АЗС. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проекта АЗС.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1];

Дополнительная литература: [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и лабораторные работы.

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

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

Практические занятия, целями которых являются:

- совершенствование умений и навыков решения практических задач,
- освоение навыков заполнения и подготовки юридических документов (бланков).

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности путем решения ситуативных задач, составления

служебных документов, отработки алгоритмов деятельности в типичных и нестандартных ситуациях.

Лабораторные работы, целью которых являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;
- решение спектра практических задач, профессиональных (анализ производственных ситуаций, ситуационных задач и т. п.);
- выполнение вычислений, расчётов;
- работа нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

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 промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

6. Оценочные материалы по дисциплине

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

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

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса:

1. Какие из перечисленных видов электрооборудования существуют?
2. Что понимается под термином "первичные меры пожарной безопасности"?
3. Какие виды работ на энергетических предприятиях относятся к огневым?
4. В каких случаях проводится первичная проверка знаний работников?
5. Для чего применяется классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности?
6. Каким образом устанавливаются допустимые значения положительного и отрицательного отклонений напряжения в точках общего присоединения?
7. Какое допускается минимальное сечение провода для заземления сварочных агрегатов (трансформаторов)?
8. Измерение каких параметров заземляющих устройств производится после их реконструкции и ремонта, при обнаружении разрушения или перекрытия изоляторов воздушных линий электрической дугой?

9. Одновременное действие каких трех основных факторов приводит к возникновению пожара? Действие какого из них можно в значительной степени или полностью исключить?

10. Причины возникновения электрической искры или дуги.

11. Причины больших переходных сопротивлений.

12. Что называют электрической перегрузкой? Что такое длительно допустимый ток?

13. Что называют коротким замыканием?

14. Что такое вихревые токи? Технические решения по пожарной профилактике вихревых токов.

15. Основные виды аппаратов защиты.

16. Принцип работы теплового расцепителя автоматического выключателя.

17. Сущность «металлургического эффекта».

18. Принцип работы электромагнитного расцепителя автоматического выключателя.

Типовые задачи:

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

2. 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 $\cos\varphi = 0,89$; 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; $K_c = 0,7$; защита осуществляется предохранителем ПР – 2.

3. 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.

4. 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.

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

6. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

7. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ExsIIcT5.

8. 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.

9. Расшифровать маркировку электрооборудования ExdIIaT1.

10. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ExeIIcT2.

Типовые задания для тестирования:

1. К какой взрывоопасной зоне относится цех получения ацетилена?

- а) В-I;
- б) В-II;
- в) В-Ia;
- г) В-Iб;
- д) В-IIa.

2. К какому классу относятся помещения если относительная влажность в них не превышает 60%?

- а) сухие;
- б) влажные;
- в) пыльные;
- г) особо сырые

3. К какому классу пожароопасных зон относятся зоны, в которых обращаются твёрдые горючие вещества?

- а) П-IIa;
- б) П-II;
- в) П-III;
- г) П-I.

4. Когда пары ЛВЖ относятся к взрывоопасным, если температура вспышки их равна

- а) 61°C и ниже;
- б) 65°C и ниже;
- в) 61°C и выше.

5. К какой пожароопасной зоне относится насосная по перекачке трансформаторного масла?

- а) П-I;
- б) П-II;
- в) П-IIa;
- г) П-III.

6. Согласно какому нормативному документу маркировано взрывозащищённое электрооборудование В2ТЗ-В?

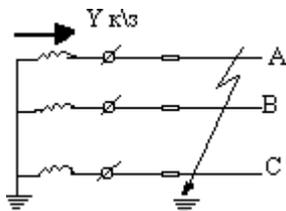
- а) ПИВРЭ;
- б) ПИВЭ;
- в) ГОСТ Р51330.0-99.

7. К какому типу относится электрооборудование, имеющее следующую

маркировку 1E_xdIIAT4?

- а) взрывозащищенное;
- б) общепромышленное.

8. К какому виду замыкания относится данный рисунок?



- а) на землю;
- б) двухфазному;

- г) однофазному;
- д) трёхфазному.

9. К какому виду защиты относится электроаппараты, срабатывающее с $t_c \leq 0,05$ с?

- а) мгновенного действия;
- б) быстродействующему;
- в) замедленного действия.

10. Какая схема питания применяется для многодвигательного привода?

- а) радиальная;
- б) магистральная;
- в) смешанная.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Вероятностная оценка пожароопасности электротехнических устройств.
2. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
3. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
4. Классификация пожароопасных зон по ПУЭ.
5. Классификация пожароопасных зон по 123 Федеральному закону.
6. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Характеристика зон В-I.
7. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Характеристика зон В-II.
8. Классификация взрывоопасных зон по 123 Федеральному закону. Характеристика зон 0,1,2.
9. Классификация взрывоопасных зон по 123 Федеральному закону. Характеристика зон 20,21,22.
10. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка по ГОСТ

14254-2015.

11. Классификация взрывоопасных смесей по ПУЭ (категориям, группам).
12. Уровни и виды взрывозащиты по ПУЭ и 123 Федеральному закону.
13. Группы и температурные классы взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ и 123 Федеральному закону.
14. Уровни и виды взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019.
15. Группы и температурные классы взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ 31610.0-2019.
16. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.
17. Пожароопасные явления в электроустановках: короткие замыкания. Меры профилактики пожаров.
18. Пожароопасные явления в электроустановках: перегрузки. Меры профилактики пожаров.
19. Пожароопасные явления в электроустановках: большие переходные сопротивления. Меры профилактики пожаров.
20. Пожароопасные явления в электроустановках: вихревые токи, искры и электрические дуги. Меры профилактики пожаров.
21. Электрические сети. Общие требования.
22. Обеспечение надежности электроснабжения. Категории электроприемников по надежности.
23. Классификация электропроводок, их пожарная опасность.
24. Состав, маркировка проводов. Примеры.
25. Состав, маркировка кабелей. Примеры.
26. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
27. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.
28. Системы и виды электрического освещения.
29. Эвакуационное и аварийное освещение.
30. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора, пожарная опасность электросварки.
31. Противопожарные мероприятия при электросварке.
32. Назначение и классификация аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты.
33. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей.
34. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей с тепловым расцепителем.
35. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей с электромагнитным расцепителем.
36. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.

37. Магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, обозначение.
38. Опасность поражения людей электрическим током. Электрическая травма, удар. Требования по электробезопасности в Российской Федерации.
39. Прямые и косвенные прикосновения в электроустановках, способы от них защиты.
40. Сущность защитного заземления и зануления электроустановок. Где оно выполняется. Что подлежит заземлению и занулению.
41. Сущность защитного заземления и зануления электроустановок. Что используется в качестве заземляющих и зануляющих проводников.
42. Сущность защитного заземления и зануления электроустановок. Что используется в качестве естественных и искусственных заземляющих устройств.
43. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.
44. Зануление в сетях с глухозаземленной нейтралью.
45. Молния и ее опасность. Характеристика воздействий на объект прямого удара молнии.
46. Молния и ее опасность. Характеристика вторичных проявлений молнии.
47. Молния и ее опасность. Категории и зоны молниезащиты.
48. Сравнительный анализ молниезащиты по инструкциям РД 34.21.122-87 и СО-153-34.21.122-2003.
49. Характеристика и устройства молниеотводов (молниеприемник, токоотвод, заземлитель).
50. Природа, причины возникновения статического электричества.
51. Пожарная опасность статического электричества.
52. Способы защиты от статического электричества. Уменьшение объемного и поверхностного удельного электрического сопротивления.
53. Способы защиты от статического электричества. Применение нейтрализаторов. Индукционные нейтрализаторы.
54. Способы защиты от статического электричества. Применение нейтрализаторов. Высоковольтные нейтрализаторы.
55. Способы защиты от статического электричества. Применение нейтрализаторов. Радиоактивные нейтрализаторы.
56. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов.
57. Методика теплового расчета силовых сетей.
58. Методика теплового расчета ответвлений к двигателям.
59. Методика теплового расчета силовой магистрали.
60. Методика теплового расчета осветительных сетей.
61. Электрические источники света: лампы накаливания, люминесцентные лампы. Их устройство и пожарная опасность.
62. Электрическое освещение взрывоопасных зон.
63. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности при эксплуатации.
64. Пожарная опасность электросварки. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ.

65. Пожарная опасность электростанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

66. Пожарная опасность электродвигателей, аппаратов управления и их пожарная профилактика.

67. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.

68. 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 ПМЕ (IP 30). Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.

69. 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 $\cos(\varphi) = 0,89$; 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; $K_c = 0,7$; защита осуществляется предохранителем ПР – 2.

70. 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.

71. Нарисовать схему и произвести тепловой расчет силовой магистрали, если известно: максимальный ток в магистрали 220,3А, $K_c = 0,7$, у 4 одинаковых двигателей $I_n = 13,8А$, у 2 одинаковых двигателей $I_n = 27,15А$, защита осуществляется предохранителем ПР – 2.

72. 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.

73. В цехе ректификации этилового спирта проводка силовой сети выполнена проводом ПВ-500 в стальных трубах, а осветительной сети кабелем ВВГ открыто. Установлены светильники В4А-200, электродвигатели ВАО ВЗТ4 В, пусковые кнопки КУ-700 в исполнении МОД, магнитные пускатели ПМЕ-332 в исполнение IP54. Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.

74. В помещении аммиачной компрессорной установлены электрические двигатели серии 4А (IP54), магнитные пускатели ПМЕ - 422, кнопки управления КУ - 123 (IP54). Проводка выполнена кабелем АВРБ открыто. Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.

75. 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.

76. Рассчитать высоту одиночного тросового молниеотвода и нарисовать схему его размещения на здании, служащего для защиты насосной по перекачке мазута, если известны следующие данные: зона типа Б, размеры

здания - длинна-50м, ширина-20м, высота-10м.

77. Произвести тепловой расчет магистрали, выполненной кабелем АСРБ, проложенным в земле. К магистрали подключено 6 электродвигателей мощностью 4,5 кВт; $\cos(\varphi)=0,8$; КПД=0,86; КПТ=7,0 и два электродвигателя мощностью 10кВт, $\cos(\varphi)=0,89$; КПД=0,88; КПТ=6,0. Напряжение в сети 380В.

78. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

79. Произвести тепловой расчет силовой магистрали, выполненной кабелем СРБГ, проложенным в воздухе. К магистрали подключено 5 электродвигателей мощностью 7,0 кВт; $\cos(\varphi) = 0,82$; КПД = 0,88; КПТ = 7,0 и один электродвигатель мощностью 10,0 кВт; $\cos(\varphi) = 0,83$; КПД = 0,88; КПТ = 7,0. Напряжение сети 220 В.

80. Рассчитать высоту молниеотвода, служащего для защиты цеха получения ацетилена, расположенного в г. Санкт-Петербурге. Размеры цеха: длина – 40м, ширина – 20м, высота – 15м.

81. Произвести тепловой расчет сети освещения библиотеки. Напряжение 220В, мощность светильников 2,2кВт, мощность одного светильника 200Вт, число групп освещения 5.

82. Произвести тепловой расчет ответвления к электродвигателю вентилятора, установленного в цехе полировки мебели. Его данные: мощность 2,8кВт; $\cos(\varphi) = 0,89$; КПД = 0,84; КПТ=5,5; напряжение 220В; для защиты использовать предохранитель типа ПН; кабель АСРГ, проложенный открыто.

83. Рассчитать высоту одиночного тросового молниеотвода для защиты коровника на 120 голов, расположенного в Липецкой области. Размеры коровника: длина – 65м, ширина – 22м, высота – 8м.

84. Произвести тепловой расчет ответвления к электродвигателю токарного станка мощностью 7,0кВт; $\cos(\varphi) = 0,76$; КПД = 0,85; КПТ = 6,6; напряжение 380В; провод АПРТО в трубах, автомат АП-50.

85. Произвести тепловой расчет осветительной сети ткацкого цеха, выполненной кабелем АВВГ открыто. Напряжение 220В, потребляемая мощность – 1600Вт, мощность светильника – 100Вт, число групп освещения 4, защита – предохранители типа ПР.

86. В помещении зарядной аккумуляторов проводка силовой сети выполнена кабелем СРБ открыто, осветительной сети проводом ПВ па изоляторах. Светильники ВЗГ, двигатели РВ (В1А). Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.

87. Произвести тепловой расчет осветительной сети в цехе электролиза воды, выполненной открыто проложенным кабелем ВРГ. Напряжение 220В, потребляемая мощность 1800Вт, мощность светильника 100Вт, число групп освещения 3, аппарат защиты – автомат.

88. Произвести тепловой расчет ответвления к электродвигателю пожарного насоса мощностью 7,0кВт; $\cos(\varphi)=0,82$; КПД=0,88; КПТ=7,0; напряжение 380В; провод АПВ в трубах, аппарат защиты – автомат.

89. Рассчитайте высоту стержневого молниеотвода и параметры зоны защиты молниеотвода для защиты цеха рекуперации паров ЛВЖ с размерами:

длина – 40м, ширина – 20м, высота 15м.

90. Рассчитать высоту одиночного стержневого молниеотвода, установленного на водонапорной башне диаметром 12м, высотой 25м.

91. Произвести расчет силовой магистрали, выполненной кабелем СРГ открыто. К магистралям подключены три электродвигателя мощностью 14,0 кВт; $\cos(\varphi)=0,83$; КПД=0,87; КПТ=6,8 и два электродвигателя мощностью 20,0 кВт; $\cos(\varphi)=0,84$; КПД=0,88; КПТ=6,5; напряжение 380В, аппараты защиты – предохранители ПР-2.

92. 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.

93. Рассчитать высоту тросового молниеотвода и параметры его зоны защиты для вычислительного центра, расположенного в г. Нижнем Новгороде. Размеры здания центра: длина – 60м, ширина – 18м, высота –18м.

94. Произвести тепловой расчет сети освещения закрытого тарного хранилища ЛВЖ, выполненной кабелем СРГ открыто. Напряжение 220В, количество светильников 16, мощность светильника 200 Вт, количество групп светильников 4, аппарат защиты - предохранитель ПН–2.

95. Произвести расчет силовой магистрали, выполненной проводом АПРТО в стальных трубах. К магистрали подключено 4 электродвигателя по 10 кВт; $\cos\varphi=0,84$; КПД=0,86; КПТ=6,8 и два электродвигателя мощностью 14,0 кВт; $\cos\varphi=0,84$; КПД=0,87; КПТ=6,8; напряжение 380В.

96. Рассчитать высоту стержневого молниеотвода в параметры его зоны защиты для цеха получения резинового клея, расположенного в г. Пскове. Размеры цеха: длина 30м, ширина – 18м, высота – 12м.

97. Рассчитать высоту тросового молниеотвода и параметры зоны защиты молниеотвода для защиты цеха зарядки аккумуляторов, расположенного в г. Орёл. Размеры: длина – 50м, ширина – 18м, высота – 12 м.

98. Расшифровать маркировку электрооборудования EхеIICT2Gc.

99. Произвести тепловой расчет силовой магистрали, выполненной кабелем ВРБ открыто. К магистралям подключено 4 электродвигателя мощностью 7,0 кВт, $\cos\varphi=0,82$; КПД=0,88; КПТ=7,0; напряжение 380В, аппараты защиты – предохранители ПР-2.

100.Расшифровать маркировку электрооборудования EхdeIIBT3Gb.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты,	отлично

		исправленные самостоятельно в процессе ответа.	
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);

3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);

4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3 Литература

Основная литература:

1. 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: <https://elib.igps.ru/?14&type=card&cid=ALSFR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93&remote=false>

Дополнительная литература:

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: <https://elib.igps.ru/?12&type=card&cid=ALSFR-0e21409c-e520-45e1-98ef-4bb289242044&remote=false>

7.3. 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, посадочные места обучающихся.

Лабораторная работа «Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования» проводится на стенде «Защитное заземление и зануление». Лабораторная работа «Исследование работы аппаратов защиты» проводится с использованием ППП и стенда.

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

Автор: кандидат технических наук, доцент Сергей Владимировия Воронин