

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Горбунов Алексей Александрович
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе
Дата подписания: 12.07.2024 14:14:00
Уникальный программный ключ:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пожарная безопасность электроустановок

**Бакалавриат по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность**

**Направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Санкт-Петербург

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 защиты 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-2	Способен организовывать деятельность по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях
ПК-3	Способен применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ПК-6	Способен применять действующие расчетные и экспериментальные методики, проводить анализ пожарной опасности и обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от негативных воздействий опасных факторов пожара и ЧС
ПК-9	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок»
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
Знает Федеральное законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности, технический регламент о требованиях пожарной безопасности, правила противопожарного режима в Российской Федерации ПК-2.1	Знает Федеральное законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности, технический регламент о требованиях пожарной безопасности, правила противопожарного режима в Российской Федерации ПК-2.1.РО-1
	Умеет Организовывать деятельность с применением Федерального законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, технического регламента о требованиях пожарной безопасности, правил противопожарного режима в Российской Федерации ПК-2.1.РО-2
Умеет применять нормативные правовые акты при организации деятельности по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях ПК-2.2	Знает Требования нормативных правовых актов при организации деятельности по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях ПК-2.2.РО-3
	Умеет Организовывать деятельность по обеспечению противопожарного режима на предприятиях и в организациях ПК-2.2.РО-4
Владеет навыками организации и планирования пожарно-профилактической работы на объекте, контроля выполнения запланированных противопожарных мероприятий ПК-2.3	Знает Основы организации и планирования пожарно-профилактической работы на объекте ПК-2.3.РО-5
	Умеет Организовывать и планировать пожарно-профилактическую работу на объекте, осуществлять контроль выполнения

	запланированных противопожарных мероприятий ПК-2.3.РО-6
Знает требования нормативных документов по организация системы обеспечения противопожарного режима в организации ПК-3.1	Знает
	Требования нормативных документов по организация системы обеспечения противопожарного режима в организации ПК-3.1.РО-1
	Умеет
	Руководствоваться требованиями нормативных документов по организация системы обеспечения противопожарного режима в организации ПК-3.1.РО-2
Умеет применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ПК-3.2	Знает
	Требования действующих нормативных правовых актов ПК-3.2.РО-3
	Умеет
	Руководствоваться требованиями действующих нормативных правовых актов для решения задач обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ПК-3.2.РО-4
Способен решать задачи обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов ПК-3.3	Знает
	Основы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ПК-3.3.РО-5
	Умеет
	Решать задачи обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе действующих нормативных правовых актов ПК-3.3.РО-6
Тип задачи профессиональной деятельности экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский	
Знать действующие расчетные и экспериментальные методики ПК-6.1	Знает
	Этапы действующих расчетных и экспериментальных методики ПК-6.1.РО-7
	Умеет
	Использовать действующие расчетные и экспериментальные методики в профессиональной деятельности ПК-6.1.РО-8
Уметь применять методы анализа пожарной опасности технологических процессов и разработки мер их противопожарной защиты при проектировании и эксплуатации производственных объектов ПК-6.2	Знает
	Основные методы анализа пожарной опасности технологических процессов и разработки мер их противопожарной защиты при проектировании и эксплуатации производственных объектов ПК-6.2.РО-9
	Умеет
	Использовать методы анализа пожарной опасности технологических процессов и разработки мер их противопожарной защиты при проектировании и

	эксплуатации производственных объектов ПК-6.2.ПО-10
Владеть методами анализа пожаровзрывоопасности технологий производств и разработки мероприятий и технических решений по исключению условий возникновения и распространения пожаров на промышленных объектах ПК-6.3	Знает
	Основные методы анализа пожаровзрывоопасности технологий производств и разработки мероприятий и технических решений по исключению условий возникновения и распространения пожаров на промышленных объектах ПК-6.3.ПО-11
	Умеет
	Использовать методы анализа пожаровзрывоопасности технологий производств и разработки мероприятий и технических решений по исключению условий возникновения и распространения пожаров на промышленных объектах ПК-6.3.ПО-12
Знать методы инженерных расчетов среднего уровня сложности ПК-9.1	Знает
	Основные методы инженерных расчетов среднего уровня сложности ПК-10.1.ПО-13
	Умеет
	Эффективно использовать методы инженерных расчетов среднего уровня сложности ПК-10.1.ПО-14
Уметь выполнять инженерные расчеты среднего уровня сложности ПК-9.2	Знает
	Основы инженерных расчетов среднего уровня сложности ПК-10.2.ПО-15
	Умеет
	Выполнять инженерные расчеты среднего уровня сложности ПК-10.2.ПО-16
Владеть навыками работать в коллективе при совместном решении инженерных задач среднего уровня ПК-9.3	Знает
	Основные правила работы в коллективе при совместном решении инженерных задач среднего уровня ПК-10.3.ПО-17
	Умеет
	Применять навыки работать в коллективе при совместном решении инженерных задач среднего уровня ПК-10.3.ПО-18

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

3 курс								
1	Тема №1. Основы пожарной безопасности применения электроустановок.	36	2	2				32
4 курс								
2	Тема №2. Пожарная безопасность электрических сетей	80	2	8				70
3	Тема №3. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок.	54			4			50
4	Тема №4. Молниезащита и защита от статического электричества.	59		4				55
5	Тема №5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.	48	2	2				44
	Курсовая работа (проект)						+	
	Консультация	2				2		
	Экзамен	9					9	
	Итого	288	6	16	4	2	9	251

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: заочной формы обучения

Тема 1. Основы пожарной безопасности применения электроустановок

Лекция. Введение в курс пожарной безопасности электроустановок.

Практическое занятие. Классы пожароопасных и взрывоопасных зон. Взрывозащищенное электрооборудование и его маркировка.

Самостоятельная работа.

1. Частные случаи классификации пожароопасных зон.
2. Частные случаи классификации взрывоопасных зон.
3. Назначение и классификация электрооборудования.
4. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка.
5. Классификация взрывоопасных смесей.
6. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ.
7. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ.

8. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.

9. Взрывозащищенное электрооборудование: требования к выбору, монтажу и эксплуатации.

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

11. Статистика пожаров по отдельным видам электрооборудования.

12. Основные причины возникновения источников зажигания от электроустановок.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [3].

Тема 2. Пожарная безопасность электрических сетей

Лекция. Электрические сети.

Практическое занятие. Аппараты защиты и управления.

Практическое занятие. Тепловой расчет осветительных электрических сетей.

Практическое занятие. Тепловой расчет силовых электрических сетей.

Практическое занятие. Защитное заземление и зануление электроустановок.

Самостоятельная работа.

1. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.

2. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.

3. Основные правила монтажа электропроводок.

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

5. Опасность поражения людей электрическим током.

6. Назначение заземления и зануления.

7. Устройство заземлений и занулений.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [2].

Тема 3. Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок

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. Анализ работы плавких предохранителей.
11. Анализ работы автоматических воздушных выключателей.
12. Анализ работы тепловых реле.
13. Общие сведения об изоляции воздушных линий.
14. Снижение пожарной опасности изоляции силового электрооборудования.
15. Выбор аппаратов защиты в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
16. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей.
17. Анализ эффективности защитного заземления электрооборудования.
18. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей.
19. Изучение требований пожарной безопасности к светильникам, применяемым для внутреннего и наружного освещения.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];
дополнительная [2].

Тема 4. 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. Расчет высоты молниеотводов.
5. Определение зоны защиты молниеотводов.
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 [1, 2];

дополнительная [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.

Самостоятельная работа.

1. Основные этапы проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проекта АЗС.

2. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проекта АЗС.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Курсовой проект (в соответствии с методическими рекомендациями по выполнению курсового проекта для слушателей заочного обучения).

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы курса;
- 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.

Консультации проводятся в учебной группе и носят групповой характер.

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, экзамену.

6. Оценочные материалы по дисциплине

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

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена, курсового проекта.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые задачи:

1. 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.

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; КПП=7,0 и 2 двигателя мощностью 14 кВт с $\cos\varphi = 0,89$; КПД=0,88; КПП=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; КПП=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. Орле. Размеры здания: длина – 50м, ширина – 20м, высота – 10м.

6. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

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

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

10. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ЕхеIIсТ2.

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-IIIa;
- г) П-III.

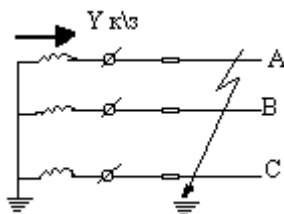
6. Согласно какому нормативному документу маркировано взрывозащищённое электрооборудование В2ТЗ-В?

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

7. К какому типу относится электрооборудование, имеющее следующую маркировку 1ExdIIAT4?

- 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.

11. Какую характеристику представляет зависимость $\tau_{нагр} = f(I/I_{н.вст})$

- а) защитную;
- б) тепловую;
- в) отключающую.

12. Сколько перешейков имеют плавкие вставки предохранителей ПР-2, рассчитанных для применения в сетях до 250 В?

- а) два;
- б) один;
- в) три;
- г) четыре.

13. Какую защиту двигателей осуществляют плавкие предохранители?

- а) от перегрузок и короткого замыкания;
- б) от перегрузок;
- в) от короткого замыкания.

14. Какие установочные автоматы серии А3100, установленные в силовую магистраль, не проверяются на селективность срабатывания?

- а) с электромагнитным расцепителем;
- б) с тепловым расцепителем;
- в) с комбинированным расцепителем.

15. По какому условию выбирают сечения жил, проводников при защите сетей от токов короткого замыкания?

- а) $I_d \geq I_p$
- б) $I_d \geq I_n$. вст;
- в) $I_d \geq 1,25/ I_n$. вст;

16. Чему равно минимальное допустимое сопротивление изоляции распределительного щита, при котором его можно включить под напряжение до 1 кВ?

- а) 0,5 МОм;
- б) 1 МОм;
- в) 10 МОм;
- г) 0,2 МОм.

17. По каким показателям производят выбор электродвигателей для работы во взрывоопасной зоне?

- а) по способу защиты от окружающей среды;
- б) по мощности;
- в) по роду тока;
- г) по экономическим показателям.

18. Что означает первая цифра в маркировке светильников в общепромышленном исполнении?

- а) защита от воды;
- б) защита от пыли;

в) защита персонала от прикосновения к нагретой поверхности оборудования.

19. Статическое электричество – это:

- а) электричество сопротивления;
- б) электричество трения;
- в) электричество притяжения.

20. Чем объясняется опасность вторичного воздействия молнии?

- а) большой величиной вихревого тока;
- б) заносом высоких потенциалов;
- в) высоким сопротивлением;
- г) электромагнитной индукцией.

21. Какие классы пожаро или взрывоопасных зон относятся ко II категории по молниезащите?

- а) В-Ia, В-Iб, В-IIa, В-Iг;
- б) П-I, П-III;
- в) В-I, В-II.

22. Из каких элементов состоит молниеотвод?

- а) токоприемника;
- б) молниеприемника;
- в) заземлителя;
- г) токоотвода;
- д) дефлектора.

23. От чего зависит зона защиты молниеотводов?

- а) от качества молниеотвода;
- б) от типа молниеотвода;
- в) от радиуса молниеотвода;
- г) от наивысшей точки зоны.

24. Как называется часть пространства, примыкающая к молниеотводу, внутри которого здание, сооружение защищено от прямых ударов молнии с определенной степенью надежности?

- а) зона защиты;
- б) заземление;
- в) зона молниеприемников.

25. Какая должна быть величина заземления при защите от статического электричества?

- а) не более 100 Ом;
- б) не менее 10 Ом;
- в) не более 50 Ом.

26. Что обозначается буквой N?

- а) интенсивность грозовой деятельности;
- б) определенное количество поражений молнией в год зданий и сооружений;
- в) высота здания.

27. В каких случаях проводится экспертиза электрической части проекта органами ГПН?

- а) при рассмотрении проектной документации, содержащей отступления от требований пожарной безопасности;
- б) при проведении проверки противопожарного состояния объекта;
- в) при участии представителя ГПН в комиссии по приёмке в эксплуатацию здания;
- г) во всех вышеперечисленных случаях.

28. Какова цель экспертизы электрической части проекта?

- а) выявить нарушения требований ПБ и предложить решения по их устранению;
- б) выявить недостатки электротехнической части проекта;
- в) оценить экономичность проекта.

29. При проведении экспертизы электрической части проекта внутренних электросетей органами ГПН рассматриваются?

- а) соответствие выбранных проводов, кабелей и способа их прокладки, классу помещения (пожаро- или взрывоопасной зоны);
- б) соответствие параметров аппаратов защиты сечению проводников и рабочему току;
- в) соответствие уровня защиты выбранного электрооборудования нормативному;
- г) все вышеперечисленные требования.

30. Каким нормативным документом устанавливаются условные графические обозначения на электрических схемах?

- а) ЕСКД;
- б) ПИВЭ;
- в) ПИВРЭ;
- г) ПУЭ.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерная тематика курсовых проектов

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.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Пожароопасные явления в электроустановках: короткие замыкания. Меры профилактики пожаров.
2. Пожароопасные явления в электроустановках: перегрузки. Меры профилактики пожаров.
3. Пожароопасные явления в электроустановках: большие переходные сопротивления. Меры профилактики пожаров.
4. Пожароопасные явления в электроустановках: вихревые токи. Меры профилактики пожаров.
5. Пожароопасные явления в электроустановках: искры и электрические дуги. Меры профилактики пожаров.

6. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей.
7. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей.
8. Электрические источники света: лампы накаливания. Их устройство и пожарная опасность.
9. Электрические источники света: люминесцентные лампы. Их устройство и пожарная опасность.
10. Причины возникновения и пожарная опасность статического электричества. Мероприятия и технические решения по предотвращению искровых разрядов статического электричества.
11. Опасность поражения людей электрическим током. Определение заземления и зануления электроустановок.
12. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
13. Электрическое освещение взрывоопасных зон.
14. Назначение и классификация аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты.
15. Состав, маркировка проводов и кабелей.
16. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности при их эксплуатации.
17. Пожарная опасность электросварки. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ.
18. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.
19. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов.
20. Электрические сети. Общие требования. Обеспечение надежности электроснабжения. Категории электроприемников по надежности.
21. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
22. Средства и способы молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
23. Пожарная опасность оборудования электростанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
24. Пожарная опасность электродвигателей, аппаратов управления и их пожарная профилактика.
25. Методика теплового расчета силовых сетей.
26. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка.
27. Методика проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора.
28. Требования к устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
29. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
30. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.
31. Требования к электропроводкам во взрывоопасных зонах.

32. Методика теплового расчета ответвлений к двигателям.
33. Заземление электроустановок с глухозаземленной нейтралью.
34. Методика теплового расчета осветительных сетей.
35. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений.
36. Системы и виды электрического освещения.
37. Классификация взрывоопасных смесей.
38. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.
39. Классификация взрывоопасных зон.
40. Классификация пожароопасных зон.
41. Методика теплового расчета силовой магистрали.
42. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ.
43. Уровни и виды взрывозащиты.
44. Классификация пожароопасных зон.
45. Классификация взрывоопасных зон.
46. Пожарная опасность статического электричества и способы ее снижения.
47. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора, пожарная опасность электросварки.
48. Классификация по уровням и видам взрывозащищенного электрооборудования.
49. Магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, обозначение.
50. Устройство защитного заземления и зануления.
51. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.
52. Аппараты защиты электроустановок. Автоматические выключатели: назначение, состав, принцип действия.
53. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
54. Противопожарные мероприятия при электросварке.
55. Классификация электропроводок, их пожарная опасность.
56. Двухфазные и однофазные прикосновения человека к корпусу электрооборудования.
57. Требования к электропроводкам в пожаро – и взрывоопасных зонах.
58. 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.
59. 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.
60. 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.
61. 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.

62. 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.

63. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.

64. 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.

65. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ЕхеПсТ2.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставление оценок	Шкала оценивания
курсовой проект	содержание, оформление, полнота и защита работы	проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; оформление отвечает установленным требованиям; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.	отлично
		проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсового проекта; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, однако затруднены ответы на поставленные вопросы.	хорошо

		<p>проект выполнен самостоятельно, не содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсового проекта; не в полной мере владение теоретическим материалом по рассматриваемой теме, анализ и аргументирование точки зрения, обобщение и выводы вызывают затруднения; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты имеются затруднения в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.</p>	удовлетворительно
		<p>проект выполнен не самостоятельно, не имеет научно-практический характер, не содержит элементы новизны; оформление не соответствует установленным требованиям; отсутствует понимание и владение материалом по рассматриваемой теме.</p>	неудовлетворительно
экзамен	правильность и полнота ответа	<p>дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.</p>	отлично
		<p>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.</p>	хорошо
		<p>дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.</p>	удовлетворительно
		<p>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.</p>	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:

Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ); информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru> (свободный доступ); 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. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL:

<http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93>

2. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Безопасность эксплуатации электроустановок. Часть 1: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. – 124 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?1&type=card&cid=ALSFR-a2fa4cdc-2f9c-4bef-aa71-540e8be70db0&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Маслаков М.Д., Пелех М.Т., Родионов В.А., Хорошилов О.А. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2010. – 220 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-65755be8-c531-4160-955b-3421604eacd1>

2. Скрипник И.Л. Пожарная безопасность электроустановок: учебное пособие. Ч.3. Электротехническое оборудование / И.Л. Скрипник; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. – 142 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?61&type=card&cid=ALSFR-9067e2a5-ba22-4b2b-ae75-70386857905d&remote=false>

3. Воронин С.В. Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон. Маркировка применяемого в них электрооборудования: учебное пособие / С.В. Воронин, И.Л. Скрипник; ред. Э.Н. Чижиков; МЧС России. – СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2016. – 132 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система университета: [сайт]. — URL: <http://elib.igps.ru/?8&type=card&cid=ALSFR-4d3879b5-af63-4c41-9b02-5bbe9f6ea0f0>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся. Лабораторная работа «Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования» проводится на стенде «Защитное заземление и зануление».

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

С.В. Воронин