

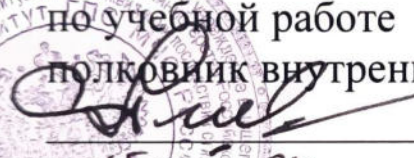


МЧС РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника института
по учебной работе
полковник внутренней службы

А.В. Пешков
« 15 » 07 2022 г.

Рабочая (учебная) программа дисциплины

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

(наименование дисциплины по учебному плану)

20.04.01 Техносферная безопасность

(шифр, наименование специальности (направление подготовки))

(уровень - магистратура)

(специалитет, бакалавриат, магистратура)

Профиль - Пожарная безопасность

(наименование профиля, специализации, магистерской программы по учебному плану)

Год начала реализации ОПОП: 2022

Екатеринбург
2022

Составители:

Начальник кафедры пожарной
безопасности технологических
процессов и производств,
кандидат педагогических наук, доцент



И.Г. Сафронова

Рассмотрено на заседании кафедры пожарной безопасности
технологических процессов и производств
« 07 » июля 2022 г., протокол № 14.

Рассмотрено на заседании методического совета Уральского института ГПС
МЧС России
« 12 » июля 2022 г., протокол № 8.

Таблица 1

Код ОПОП	Направление	Профиль	Код дисциплины по учебному плану
20.04.01	Техносферная безопасность	Пожарная безопасность	Б1.В.03

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок» является формирование целостного мировоззрения и системы знаний о состоянии электроустановок, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения пожара, основных принципах обеспечения пожарной безопасности электроустановок, навыков по вопросам, связанным с надзором за обеспечением пожарной безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации электроустановок, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества, подготовка к решению практических задач, связанных с выбором и применением пожаровзрывобезопасного электрооборудования объектов защиты в зависимости от условий окружающей среды.

Для достижения данной цели предусматривается решение следующих основных задач:

- формирование необходимых теоретических знаний о потенциальных источниках зажигания при эксплуатации электроустановок, устройстве и принципе действия силовых и осветительных электроустановок;
- овладение методами оценки пожарной опасности электроустановок;
- изучение нормативно-правовых и нормативно-технических актов, регламентирующих требования к обеспечению пожарной безопасности применения электроустановок, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества;
- изучение принципов обеспечения пожарной безопасности электроустановок, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества;
- формирование умений по оценке соответствия электроустановок требованиям по обеспечению пожарной безопасности при их эксплуатации и разработке противопожарных мероприятий;
- формирование информационной основы для эффективного осуществления профессиональной деятельности;
- выработка навыков проведения экспериментальных исследований различных электроустановок и электротехнических устройств на натурных стендах, виртуальных лабораторных стендах.

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ (ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы	Содержание компетенций	Уровни сформированности	Результаты обучения по дисциплине
РО-1 – Способность осуществлять анализ эффективности пожарно-профилактической работы, организации тушения пожара, использования пожарной техники, а также производить разработку мероприятий по повышению пожарной безопасности на объектах и созданию условий для успешной работы пожарных подразделений.	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы. ПК-5 способностью проводить экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности	повышенный	Знать: сущность процессов и явлений, происходящих в электрических цепях; устройство, принципы действия и основные характеристики различных электроустановок; причины возникновения пожаров и загораний от электроустановок, прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений, от разрядов статического электричества; принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности электроустановок, применения молниезащиты и защиты от статического электричества; требования нормативных документов, регламентирующих выбор, монтаж и эксплуатацию электроустановок; методики проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов действующих, промышленных объектов, пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора. Уметь: проводить измерения основных характеристик, определяющих пожарную безопасность электроустановок, применять основные методы расчета основных параметров силовых и осветительных электрических сетей, аппаратов защиты, устройств молниезащиты; применять нормативно-правовые и нормативно-технические акты, регламентирующие пожарную безопасность электроустановок; методы анализа пожарной опасности -
		повышенный	
		высокий	
			электроустановок для разра-

			ботки мер пожарной безопасности; проводить пожарно-техническую экспертизу электротехнической части проекта промышленного объекта и обследование (проверку) электрооборудования на объектах надзора. Владеть: методами оценки пожарной опасности электроустановок; навыками проведения мероприятий по надзору за выполнением установленных требований пожарной безопасности электроустановок.
РО-3 - Способность осуществлять общее руководство службой пожарной безопасности организации, структурными подразделениями пожарной охраны на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов	ПК-6 - способность систематизировать требования пожарной безопасности для разработки комплекса мероприятий, направленных на достижение цели обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объектов защиты	повышенный	Знать: принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности электроустановок, применения молниезащиты и защиты от статического электричества; требования нормативных документов, регламентирующих выбор, монтаж и эксплуатацию электроустановок; Уметь: применять методы анализа пожарной опасности электроустановок для разработки мер обеспечения пожарной безопасности; проводить пожарно-техническую экспертизу электротехнической части проекта промышленного объекта и обследование (проверку) электрооборудования на объекте; применять основные методы расчета основных параметров силовых и осветительных электрических сетей, аппаратов защиты, устройств молниезащиты; предлагать научно обоснованные способы защиты электрических сетей и электроустановок объектов различного функционального назначения. Владеть: методами оценки пожарной опасности электроустановок; навыками разработки технических решений по снижению пожарной опасности электроустановок объекта;

			навыками проведения мероприятий по надзору за выполнением установленных требований пожарной безопасности электроустановок
--	--	--	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Пререквизиты	-
Кореквизиты	Оценка риска и моделирование опасных процессов в техносфере, производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов, надзорно-профилактическая деятельность в области пожарной безопасности, актуальные вопросы расследования дел по пожарам, актуальные вопросы исследования пожаров
Постреквизиты	Системы автоматической противопожарной защиты, процессы и аппараты пожаровзрывоопасных производств, обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений, экспертиза пожарной безопасности

Дисциплина «Безопасность эксплуатации электроустановок» относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратура) (Блок 1 - дисциплины обязательные для освоения обучающимися Б1.В.03).

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 72 учебных часа.

Таблица 4.1

№ п/п	Виды работ	ЗЕТ	Количество часов по учебному плану			
			Форма обучения очная		Форма обучения заочная	
			Всего часов	Часов в интерактивной форме	Всего часов	Часов в интерактивной форме
1	Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	-	108	-
2	Контактная работа обучающихся с преподавателем:		44,25	-	14,25	-
3	Самостоятельная работа обучающихся:		63,75	-	93,75	-

Очная форма обучения

Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов						Формы контроля				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Основы безопасности применения электроустановок													
1	Причины пожароопасных отказов и загораний в электротехнических устройствах, вероятностная оценка пожароопасных отказов	6	2	2									4
2	Выбор и применение электрооборудования для взрывоопасных зон и помещений с нормальной средой	22	10	2	2	6							12
Раздел 2. Безопасность электрических сетей													
3	Электрические сети. Электропроводки и кабельные линии	10	6			6							4
4	Аппараты защиты и устройства защитного отключения в электроустановках	10	4		4								6
5	Методы расчета основных параметров электроустановок, электрических сетей по условиям нагрева, допустимой потере напряжения, надежности отключения аппаратами защиты	16	4			4							12
6	Защитное заземление и зануление электроустановок	4	2	2									2
Раздел 3. Безопасность эксплуатации силовых, осветительных и термических электроустановок объектов													
7	Пожарная безопасность силовых электроустановок	8	2			2							6
8	Пожарная безопасность осветительных электроустановок	6	2			2							4
Раздел 4. Молниезащита и защита от статического электричества													
9	Защита от разрядов статического электричества	6	2	2									4
10	Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	10	4	2		2							6

Продолжение Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов							Формы контроля			Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок													
11	Пожарно-техническое обследование (проверка) электроустановок объекта защиты	2	2			2							0
	КСР	2	2			2							0
	Консультация	2	2			2							0
	Контроль (зачет)	4	0,25							0,25			3,75
	Итого по дисциплине	108	44,25	10	6	28				0,25			63,75

Заочная форма обучения

Таблица 4.3

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов						Формы контроля				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Основы безопасности применения электроустановок													
1	Причины пожароопасных отказов и загораний в электротехнических устройствах, вероятностная оценка пожароопасных отказов	6											6
2	Выбор и применение электрооборудования для взрывоопасных зон и помещений с нормальной средой	22	2	2									20
Раздел 2. Безопасность электрических сетей													
3	Электрические сети. Электропроводки и кабельные линии	10	2	2									8
4	Аппараты защиты и устройства защитного отключения в электроустановках	10	2		2								8
5	Методы расчета основных параметров электроустановок, электрических сетей по условиям нагрева, допустимой потере напряжения, надежности отключения аппаратами защиты	16	4			4							12
6	Защитное заземление и зануление электроустановок	4											4
Раздел 3. Безопасность эксплуатации силовых, осветительных и термических электроустановок объектов													
7	Пожарная безопасность силовых электроустановок	8											8
8	Пожарная безопасность осветительных электроустановок	6											6
Раздел 4. Молниезащита и защита от статического электричества													
9	Защита от разрядов статического электричества	6											6
10	Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	10											10

Продолжение Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов							Формы контроля			Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок													
11	Пожарно-техническое обследование (проверка) электроустановок объекта защиты	2	2			2							0
	КСР	2											2
	Консультация	2	2			2							0
	Контроль (зачет)	4	0,25							0,25			3,75
	Итого по дисциплине	108	14,25	4	2	8				0,25			93,75

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы безопасности применения электроустановок

Тема 1. Причины пожароопасных отказов и загораний в электротехнических устройствах, вероятностная оценка пожароопасных отказов.

Типичные причины пожаров от электроустановок. Общие принципы обеспечения пожарной безопасности электроустановок. Вероятностная оценка пожароопасности электротехнических устройств. Классификация помещений по условиям окружающей среды. Классификация пожаро- и взрывоопасных зон.

Тема 2. Выбор и применение электрооборудования для взрывоопасных зон и помещений с нормальной средой.

Назначение и классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности. Общепромышленное электрооборудование и его маркировка. Степени защиты оболочек электрооборудования. Взрывозащищенное электрооборудование и его маркировка. Выбор и условия безопасного применения электрооборудования в взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Раздел 2. Безопасность электрических сетей

Тема 3. Электрические сети. Электропроводки и кабельные линии

Электрические сети промышленных объектов, жилых и общественных зданий. Схемы электроснабжения. Кабельные изделия: конструкция и способы прокладки. Обеспечение пожарной безопасности электрических сетей на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. Методика выбора электропроводок по условиям обеспечения пожарной безопасности. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Основные правила монтажа электропроводок. Снижение пожароопасности электроизоляции электродвигателей и трансформаторов. Требования к сопротивлению изоляции различных видов электрооборудования. Сопротивления изоляции заданных видов электрооборудования, порядок его измерения.

Тема 4. Аппараты защиты и устройства защитного отключения в электроустановках.

Назначение и виды аппаратов защиты. Устройство, принцип действия, номинальные параметры и защитные характеристики аппаратов защиты. Выбор аппаратов защиты в пожаро- и взрывоопасных зонах. Способы

улучшения защитных характеристик аппаратов защиты. Пожарная опасность аппаратов защиты электрических сетей. Требования к аппаратам защиты электрических сетей.

Тема 5. Методы расчета основных параметров электроустановок, электрических сетей по условиям нагрева, допустимой потере напряжения, надежности отключения аппаратами защиты.

Защита силовых и осветительных сетей от коротких замыканий и перегрузок. Тепловой расчет. Проверка соответствия сечения проводов и кабелей токовой нагрузке. Проверочные расчеты силовых и осветительных сетей на соответствие защиты от токов коротких замыканий, перегрузок и снижения напряжения в сети. Методики расчета.

Тема 6. Защитное заземление и зануление электроустановок

Опасность поражения людей электрическим током. Заземление и зануление электроустановок как устройств электро- и пожарной безопасности. Устройство заземлений и занулений. Расчет заземляющих устройств. Защитные заземления и зануления во взрывоопасных зонах Эксплуатация и испытания заземляющих устройств.

Раздел 3. Безопасность эксплуатации силовых, осветительных и термических электроустановок объектов

Тема 7. Пожарная безопасность силовых электроустановок

Пожарная опасность силовых электроустановок. Обеспечение безопасной эксплуатации распределительных устройств, трансформаторов, электродвигателей и аппаратов управления. Пожарная безопасность электротермических установок. Основные требования, предъявляемые к силовым электроустановкам. Пожарная опасность электросварки. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность проведения электросварочных работ. Организация безопасного проведения электросварочных работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах.

Тема 8. Пожарная безопасность осветительных электроустановок.

Общие сведения о внутреннем и наружном освещении. Системы и виды электрического освещения. Электрические источники света. Электрические светильники: назначение, классификация, исполнение. Пожарная опасность электросветильников. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к электросветильникам Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации светильников. Электрическое освещение пожаро- и взрывоопас-

ных зон. Аварийное освещение: освещение безопасности и эвакуационное освещение; требования норм.

Раздел 4. Молниезащита и защита от статического электричества

Тема 9. Защита от разрядов статического электричества

Пожарная опасность статического электричества. Защита от статического электричества. Причины возникновения статического электричества

Тема 10. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

Молния и ее опасность. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений. Требования к устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Расчет высоты молниеотводов. Определение зоны защиты молниеотводов. Молниеотводы. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

Раздел 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.

Тема 11. Пожарно-техническое обследование (проверка) электроустановок объекта защиты

Методика проведения экспертизы электротехнической части проекта. Рассмотрение электротехнической части действующего объекта. Анализ соблюдения требований по безопасной эксплуатации электроустановок. Составление заключения по результатам проведения пожарно – технической экспертизы электротехнической части проекта. Основные требования по организации безопасной эксплуатации электроустановок. Оценка противопожарного состояния отдельных видов электроустановок и разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности электроустановок действующего объекта.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электрических сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Сафронова, А. В. Вдовин, Б. П. Смирнов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. – 196 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elib.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
2. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: задания и методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность. /сост. И. Г. Сафронова, Е.А. Контобойцев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 47 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
3. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельного изучения дисциплины. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 98 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
4. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации для подготовки к зачету. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 122 с— Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
5. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению дисциплины. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев: – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 45 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
6. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Сафронова, С. В. Субачев, Б. П. Смирнов. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – 75 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elib.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Уровни формирования компетенций

ОК-5

Уровни	Виды оценочных средств
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ОПК-1

Уровни	Виды оценочных средств
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ПК-5

Уровни	Виды оценочных средств
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ПК-6

Уровни	Виды оценочных средств
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

7.2. Примерное наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

1. Текущий контроль успеваемости

1.1. Активные формы контроля

Формы контроля	Наименование темы
Тестирование	1. РАЗДЕЛ 1. «Основы безопасности применения электроустановок», темы 1, 2: определение причин возникновения потенциальных источников зажигания, классов зон, категории и группы взрывоопасной смеси, маркировка взрывозащищенного электрооборудования, проверка соответствия электрооборудования классу зоны, категории и группе взрывоопасной смеси.

Формы контроля	Наименование темы																																
	2. РАЗДЕЛ 2. «Безопасность электрических сетей», тема 3: расшифровка марки кабеля и провода, определение допустимого длительного тока для кабеля или провода, проверка соответствия кабеля или провода по конструкции и способу прокладки классу зоны. 3. РАЗДЕЛ 2. «Безопасность электрических сетей» и разделу 3 «Безопасность эксплуатации силовых, осветительных и термических электроустановок, темам 4, 5, 6, 7, 8: требования по защите силовых и осветительных сетей от КЗ и перегрузки, выбор номинальных параметров аппаратов защиты электрических сетей, условия проверки аппаратов защиты по отключающей способности в аварийных режимах работы электроустановок и электрических сетей; условия проверки электрических сетей по надежности срабатывания при потере напряжения или КЗ в конце и начале линии, проверка сечения проводов или кабелей по условиям нагрева. 4. РАЗДЕЛ 4. «Молниезащита и защита от статического электричества», темам 9, 10: определения, причины появления, пожарная опасность и способы борьбы с разрядами статического электричества; молниезащита зданий и сооружений, виды молниеотводов, зоны защиты молниеотводов, проверка соответствия высоты молниеотвода требованиям нормативных документов. 5. РАЗДЕЛ 5. «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок», теме 11: определение класса зоны помещения или пространства вблизи наружной установки, проверка электрооборудования на объектах надзора; способы защиты электрических сетей и электроустановок, обеспечивающие пожарную безопасность электроустановок объектов различного функционального назначения, расчет молниезащиты объекта от ПУМ. <i>Критерии оценивания</i> <table border="1" data-bbox="622 1435 1487 2067"> <tr> <th data-bbox="622 1435 767 1473">Баллы</th><th data-bbox="767 1435 1487 1473">Критерии оценивания задания 1</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1473 767 1503">5</td><td data-bbox="767 1473 1487 1503">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1503 767 1541">Баллы</th><th data-bbox="767 1503 1487 1541">Критерии оценивания задания 2</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1541 767 1570">5</td><td data-bbox="767 1541 1487 1570">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1570 767 1608">Баллы</th><th data-bbox="767 1570 1487 1608">Критерии оценивания задания 3</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1608 767 1637">5</td><td data-bbox="767 1608 1487 1637">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1637 767 1675">Баллы</th><th data-bbox="767 1637 1487 1675">Критерии оценивания задания 4</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1675 767 1704">5</td><td data-bbox="767 1675 1487 1704">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1704 767 1742">Баллы</th><th data-bbox="767 1704 1487 1742">Критерии оценивания задания 5</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1742 767 1771">5</td><td data-bbox="767 1742 1487 1771">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1771 767 1809">Баллы</th><th data-bbox="767 1771 1487 1809">Критерии оценивания задания 6</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1809 767 1839">5</td><td data-bbox="767 1809 1487 1839">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1839 767 1877">Баллы</th><th data-bbox="767 1839 1487 1877">Критерии оценивания задания 7</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1877 767 1906">15</td><td data-bbox="767 1877 1487 1906">Верно выбран один правильный ответ.</td></tr> <tr> <th data-bbox="622 1906 767 1944">Баллы</th><th data-bbox="767 1906 1487 1944">Критерии оценивания задания 8</th></tr> <tr> <td data-bbox="622 1944 767 2067">15</td><td data-bbox="767 1944 1487 2067">Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) определен порядок действий; 2) правильно выбраны формулы; 4) правильно подставлены значения; 3) правильно найдено искомое значение.</td></tr> </table>	Баллы	Критерии оценивания задания 1	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 2	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 3	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 4	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 5	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 6	5	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 7	15	Верно выбран один правильный ответ.	Баллы	Критерии оценивания задания 8	15	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) определен порядок действий; 2) правильно выбраны формулы; 4) правильно подставлены значения; 3) правильно найдено искомое значение.
Баллы	Критерии оценивания задания 1																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 2																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 3																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 4																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 5																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 6																																
5	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 7																																
15	Верно выбран один правильный ответ.																																
Баллы	Критерии оценивания задания 8																																
15	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) определен порядок действий; 2) правильно выбраны формулы; 4) правильно подставлены значения; 3) правильно найдено искомое значение.																																

	Баллы	Критерии оценивания задания 9										
	20	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) определен порядок действий; 2) правильно выбраны формулы; 4) правильно подставлены значения; 3) правильно найдено искомое значение.										
	Баллы	Критерии оценивания задания 10										
	20	Приведена верная последовательность всех шагов решения: 1) определен порядок действий; 2) правильно выбраны формулы; 4) правильно подставлены значения; 3) правильно найдено искомое значение.										
	<i>Таблица перевода балла полученного обучаемым в шкалу оценок</i>											
	<table><tr><th>Конкурсный балл</th><th>Оценка</th></tr><tr><td>0 – 59</td><td>2</td></tr><tr><td>60 – 74</td><td>3</td></tr><tr><td>75 – 89</td><td>4</td></tr><tr><td>90 – 100</td><td>5</td></tr></table>		Конкурсный балл	Оценка	0 – 59	2	60 – 74	3	75 – 89	4	90 – 100	5
Конкурсный балл	Оценка											
0 – 59	2											
60 – 74	3											
75 – 89	4											
90 – 100	5											
Контрольная работа (для заочной форма обучения)	Выбрать электрооборудование для помещения (наружной установки) объекта защиты, произвести тепловой расчёт электрических сетей, разработать молниезащиту здания (наружной установки). Завершенная контрольная работа представляется на отзыв научному руководителю, который составляет в соответствии с требованиями отзыв делает заключение по работе «зачтено»или «не зачтено». Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки. При этом указываются ее недостатки и даются рекомендации по их устранению. При получении «не зачтено» обучаемый обязан переработать контрольную работу согласно замечаний руководителя. Проверка контрольных работ, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии. Обучаемый, не сдавший контрольную работу или получивший за нее «не зачтено» к зачету по дисциплине не допускается.											
Защита лабораторных работ	Выполнение отчета, формулировка выводов по лабораторной работе и ответы на контрольные вопросы: 1. Лабораторная работа №1. Определение безопасного экспериментального максимального зазора и категории взрывоопасных смесей. 2. Лабораторная работа №2. Исследование защитных характеристик аппаратов защиты. Лабораторная работа №3. Исследование работы устройств защитного отключения и защитного зануления электроустановок. Критерии оценки: - доля участия в проведении эксперимента; - умение комментировать ход эксперимента, этапы его выполнения;											

	- грамотно оформлять отчет о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям; - грамотно представлять результаты эксперимента (оценка точности и погрешности измерений, анализ полученных результатов); - демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации. - умение защитить результаты работы. Обучающиеся должны сдать отчеты по лабораторным работам в конце лабораторного занятия на проверку педагога, который использует следующую критериальную схему оценивания: Неудовлетворительно (оценка «2»): отчет не сдан, работа не выполнялась; Удовлетворительно (оценка «3»): каждый критерий оценки выполнен менее чем на 70%; Хорошо (оценка «4»): каждый критерий выполнен менее чем на 90%; Отлично (оценка «5»): каждый критерий выполнен более чем на 90 % .
Контроль самостоятельной работы	В виде устного опроса по вопросам: 1. Опасность воздействия окружающей среды на электрооборудование. 2. Опасность воздействия пожароопасных явлений в электроустановках на окружающую пожароопасную и взрывоопасную среду. 3. Классификация помещений примеры. 4. Классификация взрывоопасных смесей горючих газов и паров ЛВЖ с воздухом. 5. Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка. 6. Виды взрывозащиты электрооборудования, краткая характеристика. 7. Характеристика общей схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. 8. Схемы питания электрических сетей промышленных предприятий: классификация, требования. 9. Категории электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения. 10. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. 11. Промышленные электротермические установки: назначение, виды. 12. Сельскохозяйственные электротермические установки: назначение, виды. 13. Бытовые электронагревательные приборы: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 14. Электродуговая сварка металлов: процесс сварки, пожарная опасность, организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение электросварочных работ.

	15. Системы и виды электрического освещения, назначение, необходимость выполнения, требования к аварийному освещению. 16. Опасность поражения людей электрическим током. 17. Защитное заземление (зануление) электроустановок. 18. Требования к заземлению (занулению) и эксплуатация заземляющих устройств. 19. Способы устранения опасности статического электричества. 20. Требования к молниезащитным устройствам зданий и сооружений различных категорий. 21. Оценка противопожарного состояния отдельных видов электроустановок. 22. Разработка противопожарных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности электроустановок. 23. Техника безопасности при обследовании электроустановок на объекте. <i>Критерии оценивания устного опроса</i> <i>Отлично (оценка «5»)</i> – при ответе на вопросы продемонстрированы системные полные знания. Содержание вопросов изложено связно, в краткой форме, последовательно раскрыта суть изученного материала, продемонстрированы прочность и прикладная направленность полученных знаний и умений, не допущены терминологические ошибки и неточности. <i>Хорошо (оценка «4»)</i> – при ответе на вопросы продемонстрированы системные полные знания и умения. Содержание вопроса обучающийся изложил связно, в краткой форме, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, но при ответе на вопросы были допущены незначительные ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания. <i>Удовлетворительно (оценка «3»)</i> – выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на вопросы (содержание вопросов раскрыто не в полном объеме), но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; <i>Неудовлетворительно (оценка «2»)</i> – ответы на вопросы отражают незнание обучающимся выносимых тем на проверку.
--	--

2. Промежуточная аттестация

Оценочные средства для проведения промежуточного контроля с критериями оценивания и показателями сформированности компетенций

Примеры форм контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Зачет (устный опрос)	Вопросы для подготовки к зачёту 1. Короткое замыкание: определение, места и причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 2. Большие переходные сопротивления: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 3. Перегрузки: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 4. Электрические искры и дуги: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 5. Вихревые токи: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 6. Классификация помещений, пожароопасных и взрывоопасных зон: определения, обозначения, примеры. 7. Классификация взрывоопасных смесей горючих газов и паров ЛВЖ с воздухом. 8. Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка. 9. Взрывозащищенное электрооборудование: виды (краткая характеристика) и уровни взрывозащиты, маркировка взрывозащищенного электрооборудования. 10. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок в пожароопасных зонах. 11. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах. 12. Характеристика общей схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. Электрические сети промышленных предприятий: классификация, требования. Схемы питания. 13. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. 14. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности электропроводок на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. 15. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности кабельных линий на этапах проектирования, монтаже и эксплуатации. 16. Допустимая длительная токовая нагрузка на провода и кабели. 17. Измерение сопротивления изоляции электрических сетей: приборы, порядок измерения, сроки и нормы. 18. Назначение, виды, конструктивное устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики плавких предохранителей. 19. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с тепловым расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики.

	20. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с электромагнитным расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики, места установки. 21. Пожарная опасность аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты, места установки. 22. Назначение, виды, исполнение и пожарная опасность распределительных устройств напряжением до 1кВ. 23. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации распределительных устройств напряжением до 1кВ. 24. Анализ пожарной опасности, обеспечение пожарной безопасности силовых масляных трансформаторов. 25. Виды, назначение, исполнение, пожарная опасность электродвигателей и аппаратов управления. 26. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электродвигателей и аппаратов управления. 27. Промышленные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 28. Сельскохозяйственные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 29. Бытовые электронагревательные приборы: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 30. Электродуговая сварка металлов: процесс сварки, пожарная опасность, организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение электросварочных работ. 31. Электрические источники света: виды, устройство, достоинства, недостатки. 32. Осветительные приборы и электрические светильники: классификация, устройство, анализ пожарной опасности. 33. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электросветильников. 34. Системы и виды электрического освещения, назначение, необходимость выполнения, требования к аварийному освещению. 35. Защитное заземление (зануление) электроустановок. Требования к заземлению (занулению) и эксплуатация заземляющих устройств. 36. Взрыво- и пожароопасность воздействия молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. 37. Молниеотводы: конструктивные типы и характеристики элементов. Аналитическое определение параметров и графическое построение зон защиты молниеотводов. 38. Требования к молниезащитным устройствам зданий и сооружений различных категорий. Эксплуатация молниезащитных устройств. 39. Статическое электричество: причины и места образования, пожарная опасность. 40. Способы устранения опасности статического электричества. 41. Цели и общая методика проверки соответствия электрооборудования, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества действующего объекта. 42. Последовательность и методика обследования отдельных видов электрооборудования. Оценка противопожарного состояния и разработка противопожарных мероприятий.
--	---

Зачет (тестирование)	ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России БИЛЕТ № ____ Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Безопасность эксплуатации электроустановок» Утверждаю: Начальник кафедры ПБТПиП «__» ____ 201__ г.		
	№ п/п	Вопрос	Варианты ответа (выберите правильный ответ или впишите правильный ответ)
	1	Пробой изоляции при перенапряжении является причиной возникновения.....	1) коротких замыканий 2) перегрузки 3) больших переходных сопротивлений 4) вихревых токов 5) электрических искр и дуг
	2	В цехе обращается растворитель № 651 (ЛВЖ). Смесь возникает во всем объеме помещения при загрузке или разгрузке технологического аппарата. Вентиляция отсутствует. Сигнализация о предельной концентрации отсутствует. Дать заключение о соответствии установленного электросветильника в исполнении НЗБ классу зоны.	1) соответствует 2) не соответствует по уровню взрывозащиты 3) не соответствует по категории взрывоопасной смеси 4) не соответствует по группе взрывоопасной смеси
	3	Цех. Обращается пыль (НКПВ=25 г/м³). Смесь при нормальном режиме технологического процесса. Силовая сеть выполнена кабелем СБ 3×25+1×16 на скобах. Проверить соответствие. Если не соответствует указать почему.	1) соответствует 2) не соответствует по материалу токопроводящей жилы 3) не соответствует по материалу оболочки 4) не соответствует по материалу изоляции 5) не соответствует по материалу наружного покрова 6) не соответствует по способу прокладки
	4	В помещении деревообрабатывающего цеха установлен двигатель с короткозамкнутым ротором, мощность которого 11 кВт; КПД – 60%; коэффициент мощности 0,75; кратность пускового тока 6. Выбрать предохранитель соответствующий по надежности отключения при аварийных режимах работы.	1) ПР-2-350/200 2) ПР-2-200/160 3) ПР-2-200/125 4) ПР-2-200/100 5) ПР-2-100/80
	5	На крыше здания цеха окраски изделий методом пульверизации в окрасочных камерах, в качестве растворителя используется уайт-спирит (ЛВЖ) установлен одиночный стержневой молниеотвод. Выбрать величину молниеотвода удовлетворяющую требуемой надежности 0,99. Размеры здания: ширина 5 м, длина 10 м, высота 5 м.	1) 10,54 м 2) 16,32 м 3) 17,22 м 4) 12,25 м 5) 14,59 м

	<i>Критерии оценивания тестовых заданий на зачет</i>	
	Баллы	Критерии оценивания задания 1
	10	Дан правильный один ответ.
	Баллы	Критерии оценивания задания 2
	10	Дан правильный один ответ.
	Баллы	Критерии оценивания задания 3
	10	Дан правильный один ответ.
	Баллы	Критерии оценивания задания 4
	10	Дан правильный один ответ.
	Баллы	Критерии оценивания задания 5
	10	Дан правильный один ответ.
<i>Критерии оценивания зачета, проводимого в тестовой форме</i> «Зачет» – правильно выполнено тестовых заданий в диапазоне от 80 % до 100 % тестовых заданий. «Незачет» – правильно выполнено менее 80 % тестовых заданий.		

Критерии оценивания и показатели сформированности компетенций для промежуточной аттестации

№	Показатели для оценки ответа на зачете	Показатели достижения планируемого уровня компетенций	Коды компетенций	Шкала оценивания
1	➤ не раскрыто основное содержание учебного материала дисциплины; ➤ допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и методов решения типовых задач которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов ➤ неполно или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; ➤ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формул и выбора метода решения.	➤ обучающийся частично владеет процессами самообразования личности; ➤ обучающийся частично имеет представления о нормативно-правовых актах в области обеспечения пожарной безопасности применения электроустановок, о причинах возникновения потенциальных источников зажигания связанных с прохождением электрического тока, классификации пожароопасных и взрывоопасных зон, общих требованиях к выбору электроустановок в пожаро-взрывоопасных зонах, об основных способах обеспечения пожарной безопасности применения электроустановок производственных и других объектов, методик выполнения проверочного теплового расчета силовых и осветительных сетей, способов защиты объектов от воздействия молнии, методик выполнения проверочного расчета зон защиты одиночных молниесотводов;	ОК-5 ОПК-1 ПК-19 ПК-21	<i>«Незачет»</i>

№	Показатели для оценки ответа на зачете	Показатели достижения планируемого уровня компетенций	Коды компетенций	Шкала оценивания
		➤ обучающийся частично умеет оценивать пожарную опасность применения электроустановок, проверять соответствие запроектированного или установленного на объекте электрооборудования классу зоны, категории и группе взрывоопасной смеси, выполнять тепловой расчет электрических сетей, расчет параметров зон защиты молниесотводов; ➤ обучающийся частично владеет навыками проведения проверки соответствия электрооборудования объектов требованиям нормативно-правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности, проверочных расчетов силой сети отвлечения к электродвигателю с КЗ ротором и осветительной сети, определения высоты и параметров зон защиты одиночных молниесотводов.		
2	➤ полно раскрыто содержание учебного материала; ➤ продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала изучаемого раздела; ➤ точно используется терминология, формулы и методы решения типовых задач; ➤ ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; ➤ продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению задач; ➤ продемонстрировано знание современной нормативно-правовой, учебной и научной литературы; ➤ допущены одна не-точность.	➤ обучающийся имеет четкое представление о нормативно-правовых актах в области обеспечения пожарной безопасности применения электроустановок, о причинах возникновения потенциальных источников зажигания связанных с прохождением электрического тока, классификации пожароопасных и взрывоопасных зон, общих требованиях к выбору электроустановок в пожаровзрывоопасных зонах, об основных способах обеспечения пожарной безопасности применения электроустановок производственных и других объектов, методик выполнения проверочного теплового расчета силовых и осветительных сетей, способов защиты объектов от воздействия молнии, методик выполнения проверочного	ОК-5 ОПК-1 ПК-19 ПК-21	«Зачет»

№	Показатели для оценки ответа на зачете	Показатели достижения планируемого уровня компетенций	Коды компетенций	Шкала оценивания
		расчета зон защиты одиночных молниеотводов; ➤ обучающийся уверенно умеет оценивать пожарную опасность применения электроустановок, проверять соответствие запроектированного или установленного на объекте электрооборудования классу зоны, категории и группе взрывоопасной смеси, выполнять тепловой расчет электрических сетей, расчет параметров зон защиты молниеотводов; ➤ обучающийся уверенно владеет навыками проведения проверки соответствия электрооборудования объектов требованиям нормативно-правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности, проверочных расчетов силой сети ответвления к электродвигателю с КЗ ротором и осветительной сети, определения высоты и параметров зон защиты одиночных		

8 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Черкасов В.Н. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок [Текст]: учебное пособие / В.Н. Черкасов, В.И. Зыков. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2010. — 406 с., ил.
2. Бондарь В.А. Электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных зон производств различных отраслей промышленности [Текст]: учебное пособие / В.А. Бондарь. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. — 126 с.

8.2. Дополнительная литература

3. Алиев И.И. Кабельные изделия [Текст]: Справочник / И.И. Алиев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: РадиоСофт, 2015. — 224 с.
4. Черкасов В.Н. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: учебник / В.Н. Черкасов, Н.П. Костарев. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. — 377 с.

5. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Текст]: учебное пособие / И. Г. Сафронова, С. В. Субачев, Б. П. Смирнов. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2010. — 75 с.ил.
6. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Сафронова, С. В. Субачев, Б. П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. — 75 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elibr.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
7. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электрических сетей [Текст]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин, Б.П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. — 196 с.
8. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электрических сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Сафронова, А. В. Вдовин, Б. П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. — 196 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elibr.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
9. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества [Текст]: учебное пособие. / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2016. — 84 с.ил.
10. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества [Электронный ресурс]: учебное пособие. / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2016. — 84 с.ил. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elibr.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
11. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: задания и методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность. /сост. И. Г. Сафронова, Е.А. Контобойцев. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. — 47 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
12. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельного изучения дисциплины. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. — 98 с. — Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).
13. Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации для подготовки к зачету. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. — 122 с— Режим доступа: [http: // 10.97.170.7](http://10.97.170.7).

- 14.Безопасность эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению дисциплины. Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры), профиль - Пожарная безопасность / сост. И. Г. Сафронова, С.В. Субачев: – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2019. – 45 с. — Режим доступа: <http://10.97.170.7>.
- 15.Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». – М., 1994. – 20 с.
- 16.Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». — Новосибирск: Норматика, 2016. – 112 с.
- 17.Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 31.12.2020) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".
- 18.Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. — Новосибирск: Сиб. унив.изд-во, 2010. — 464 с.,ил.
- 19.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6. — Екатеринбург: Урал. юрид. из-во, 2004. — 304 с.
- 20.Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: СО 153-34.21.122-2003. Утверждена Приказом Мин. России от 30 июня 2003 г. - Екатеринбург, 2007. - 56 с.
- 21.Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122-87. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 1989. — 56 с.

9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.iprbookshop.ru/64425.html>. – ЭБС «IPRbooks» (Собурь, С. В. Пожарная безопасность электроустановок [Электронный ресурс] : пособие / С. В. Собурь. – Электрон. текстовые данные. – М. : ПожКнига, 2015. – 265 с.).
2. <http://www.iprbookshop.ru/77574.html>. – ЭБС «IPRbooks» (Собурь, С. В. Пожарная безопасность электроустановок [Электронный ресурс] : пособие / С. В. Собурь. – Электрон. текстовые данные. – М. : ПожКнига, 2018. – 240 с.).
3. <http://www.iprbookshop.ru/64424.html>. – ЭБС «IPRbooks» (Собурь, С. В. Пожарная безопасность сельскохозяйственных предприятий [Электронный ресурс] : справочник / С. В. Собурь. – Электрон. текстовые данные. – М. :ПожКнига, 2017. – 195 с.).
4. <http://norm-load.ru/Б> есплатная библиотека документов. [Электронный ресурс].
5. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». [Электронный ресурс].

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Компьютерная программа «Расчёт молниеотводов» (согласно РД 34.21.122-87).
2. Компьютерная программа «Расчёт молниеотводов 2.0» (согласно СО 123-34.21.122-2003).
3. Виртуальный лабораторный стенд «Определение безопасного экспериментального максимального зазора взрывоопасных смесей» (компьютерная программа).
4. Виртуальный лабораторный стенд «Исследование защитных свойств плавких вставок предохранителей» (компьютерная программа).
5. Виртуальный лабораторный стенд «Исследование защитных характеристик автоматических воздушных выключателей» (компьютерная программа).
6. Виртуальные модели молниеотводов (в формате САПР «КОМПАС»).
7. Электронный справочник для мобильных телефонов «Определение классов взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ».
8. Электронный справочник для мобильных телефонов «Расшифровка маркировки взрывозащищенного электрооборудования».
9. Электронный справочник для мобильных телефонов «Расшифровка маркировки электрических кабелей».

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок», в целом, должно способствовать повышению уровня теоретической и практической подготовки магистров в области обеспечения пожарной безопасности электроустановок и объектов защиты в целом, готовности их к профессиональной деятельности, развитию у обучающихся логического и творческого инженерного мышления, развитию навыков самостоятельной работы.

В ходе преподавания дисциплины рекомендуется использовать следующие формы обучения:

- 1) лекция. На лекциях используются интерактивные методы обучения: презентационное сопровождение с использованием слайдов. Также на лекциях с целью повышения мнемонического эффекта изучаемой информации и фиксации результатов опредмечивания мыслительных процессов применяются схемо-знаковые модели представления знаний, а именно опорные конспекты.

2) практические занятия. Практические занятия направлены на формирование у обучаемых умений решения практических задач, проверкой соответствия электроустановок действующих объектов требованиям по обеспечению пожарной безопасности.

3) самостоятельная работа обучаемых предполагает изучение материала вынесенного на самостоятельное дистанционное обучение, написание реферата, подготовку к зачету.

Для самостоятельного изучения выделяются вопросы неохваченные на лекциях, а также вопросы и темы, имеющие чисто информативный и описательный характер.

4) итоговый контроль – зачет.

Важным направлением самостоятельной деятельности обучающихся является работа с учебной литературой.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры ПБТПиП
№ 15 от 05.07.2023

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень – магистратура; профиль - Пожарная безопасность) на 2023/2024 учебный год.

Внести изменения в табл. 1.

Таблица 1

Код ОПОП	Направление	Профиль	Код дисциплины по учебному плану
20.04.01	Техносферная безопасность	Пожарная безопасность	Б1.0.09

Пункт 2 изложить в следующей редакции:

Результаты освоения образовательной программы	Содержание компетенций	Уровни сформированности	Результаты обучения по дисциплине
РО-1 – Способность осуществлять анализ эффективности пожарно-профилактической работы, организации тушения пожара, использования пожарной техники, а также производить разработку мероприятий по повышению пожарной безопасности на объектах и созданию условий для успешной работы пожарных подразделений.	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	повышенный	Знать: сущность процессов и явлений, происходящих в электрических цепях; устройство, принципы действия и основные характеристики различных электроустановок; причины возникновения пожаров и загораний от электроустановок, прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений, от разрядов статического электричества; принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности электроустановок, применения молниезащиты и защиты от статического электричества; требования нормативных документов, регламентирующих выбор, монтаж и эксплуатацию электроустановок; методики проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проек-
	ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.	повышенный	
	ПК-12 способностью проводить	высокий	

	экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности		тов действующих, промышленных объектов, пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора. Уметь: проводить измерения основных характеристик, определяющих пожарную безопасность электроустановок, применять основные методы расчета основных параметров силовых и осветительных электрических сетей, аппаратов защиты, устройств молниезащиты; применять нормативно-правовые и нормативно-технические акты, регламентирующие пожарную безопасность электроустановок; методы анализа пожарной опасности электроустановок для разработки мер пожарной безопасности; проводить пожарно-технические экспертизы электротехнической части проекта промышленного объекта и обследование (проверку) электрооборудования на объектах надзора. Владеть: методами оценки пожарной опасности электроустановок; навыками проведения мероприятий по надзору за выполнением установленных требований пожарной безопасности электроустановок.
РО-3 - Способность осуществлять общее руководство службой пожарной безопасности организации, структурными подразделениями пожарной охраны на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов	ПК-13 - способность систематизировать требования пожарной безопасности для разработки комплекса мероприятий, направленных на достижение цели обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объ-	повышенный	Знать: принципы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности электроустановок, применения молниезащиты и защиты от статического электричества; требования нормативных документов, регламентирующих выбор, монтаж и эксплуатацию электроустановок; Уметь: применять методы анализа пожарной опасности электроустановок для разработки мер обеспечения пожарной безопасности; проводить пожарно-техническую экспер-

	ектов защиты		тизу электротехнической части проекта промышленного объекта и обследование (проверку) электрооборудования на объекте; применять основные методы расчета основных параметров силовых и осветительных электрических сетей, аппаратов защиты, устройств молниезащиты; предлагать научно обоснованные способы защиты электрических сетей и электроустановок объектов различного функционального назначения. Владеть: методами оценки пожарной опасности электроустановок; навыками разработки технических решений по снижению пожарной опасности электроустановок объекта; навыками проведения мероприятий по надзору за выполнением установленных требований пожарной безопасности электроустановок
--	--------------	--	--

Пункт 7 заменяем следующей редакцией:

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Уровни формирования компетенций

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Лабораторная работа № 1, 2, 3

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3

	Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс
--	--

ПК-12 способностью проводить экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ПК-13 - способность систематизировать требования пожарной безопасности для разработки комплекса мероприятий, направленных на достижение цели обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объектов защиты

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

Наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

1. Текущий контроль успеваемости

1.1 Активные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции
Тестирование	РАЗДЕЛ 1. «Основы безопасности применения электроустановок», темы 1, 2: определение причин возникновения потенциальных источников зажигания, классов зон, категории и группы взрывоопасной смеси, маркировка взрывозащищенного электрооборудования, проверка соответствия электрооборудования классу зоны, категории и группе взрывоопасной смеси. РАЗДЕЛ 2. «Безопасность электрических сетей», тема 3: расшифровка марки кабеля и провода, определение допустимого длительного тока для кабеля или провода, проверка соответствия кабеля или провода по конструкции	ОПК-1 ПК-12 ПК-13

	и способу прокладки классу зоны. РАЗДЕЛ 4. «Молниезащита и защита от статического электричества», темам 9, 10: определения, причины появления, пожарная опасность и способы борьбы с разрядами статического электричества; молниезащита зданий и сооружений, виды молниеотводов, зоны защиты молниеотводов, проверка соответствия высоты молниеотвода требованиям нормативных документов.	
Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции
	РАЗДЕЛ 5. «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок», теме 11: определение класса зоны помещения или пространства вблизи наружной установки, проверка электрооборудования на объектах надзора; способы защиты электрических сетей и электроустановок, обеспечивающие пожарную безопасность электроустановок объектов различного функционального назначения, расчет молниезащиты объекта от ПУМ.	
Контрольная работа (для заочной формы обучения)	Выбрать электрооборудование для помещения (наружной установки) объекта защиты, произвести тепловой расчёт электрических сетей, разработать молниезащиту здания (наружной установки). Завершенная контрольная работа представляется на отзыв научному руководителю, который составляет в соответствии с требованиями отзыв и делает заключение по работе «зачтено» или «не зачтено». Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки. При этом указываются ее недостатки и даются рекомендации по их устранению. При получении «не зачтено» обучаемый обязан переработать контрольную работу согласно замечаний руководителя. Проверка контрольных работ, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии. Обучаемый, не сдавший контрольную работу или получивший за нее «не зачтено» к зачету по дисциплине не допускается.	ОПК-1 ПК-12 ПК-13
Защита лабораторных работ	Выполнение отчета, формулировка выводов по лабораторной работе и ответы на контрольные вопросы: Лабораторная работа №1. Определение безопасного экспериментального максимального зазора и категории взрывоопасных смесей. Лабораторная работа №2. Исследование защитных характеристик плавких вставок предохранителей. Лабораторная работа №3. Изучение защитных характеристик автоматических воздушных выключателей (автоматов).	ОПК-1 ПК-12 ПК-13
Контроль самостоятельной работы	В виде устного опроса по вопросам:	ОПК-1 ПК-12 ПК-13

1.2. Интерактивные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции
Работа в малых группах	Работа в малых подгруппах подразумевает выполнение заданий по определению БЭМЗ, исследованию защитных характеристик аппаратов защиты и УЗО. Проводится в рамках выполнения лабораторных работ. Примерные темы экспериментальных лабораторных работ: - Лабораторная работа № 1. Определение безопасного экспериментального максимального зазора и категории взрывоопасных смесей. - Лабораторная работа № 2. Исследование защитных характеристик плавких вставок предохранителей. - Лабораторная работа № 3. Изучение защитных характеристик автоматических воздушных выключателей (автоматов).	УК-5 ОПК-1

2. Промежуточная аттестация

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Зачет	ОПК-1 ПК-12 ПК-13	Вопросы для подготовки к зачёту - Короткое замыкание: определение, места и причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. - Большие переходные сопротивления: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. - Перегрузки: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. - Электрические искры и дуги: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. - Вихревые токи: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. - Классификация помещений, пожароопасных и взрывоопасных зон: определения, обозначения, примеры. - Классификация взрывоопасных смесей горючих газов и паров ЛВЖ с воздухом. - Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка. - Взрывозащищенное электрооборудование: виды (краткая характеристика) и уровни взрывозащиты, маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
		10. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок в пожароопасных зонах. 11. Требованию к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах. 12. Характеристика общей схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. Электрические сети промышленных предприятий: классификация, требования. Схемы питания. 13. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. 14. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности электропроводок на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. 15. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности кабельных линий на этапах проектирования, монтаже и эксплуатации. 16. Допустимая длительная токовая нагрузка на провода и кабели. 17. Измерение сопротивления изоляции электрических сетей: приборы, порядок измерения, сроки и нормы. 18. Назначение, виды, конструктивное устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики плавких предохранителей. 19. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с тепловым расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики. 20. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с электромагнитным расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики, места установки. 21. Пожарная опасность аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты, места установки. 22. Назначение, виды, исполнение и пожарная опасность распределительных устройств напряжением до 1кВ. 23. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации распределительных устройств напряжением до 1кВ. 24. Анализ пожарной опасности, обеспечение пожарной безопасности силовых масляных трансформаторов. 25. Виды, назначение, исполнение, пожарная опасность электродвигателей и аппаратов управления. 26. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электродвигателей и аппаратов управления.

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
		27. Промышленные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 28. Сельскохозяйственные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 29. Бытовые электронагревательные приборы: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 30. Электродуговая сварка металлов: процесс сварки, пожарная опасность, организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение электросварочных работ. 31. Электрические источники света: виды, устройство, достоинства, недостатки. 32. Осветительные приборы и электрические светильники: классификация, устройство, анализ пожарной опасности. 33. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электросветильников. 34. Системы и виды электрического освещения, назначение, необходимость выполнения, требования к аварийному освещению. 35. Защитное заземление (зануление) электроустановок. Требования к заземлению (занулению) и эксплуатации заземляющих устройств. 36. Взрыво- и пожароопасность воздействия молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. 37. Молниеотводы: конструктивные типы и характеристики элементов. Аналитическое определение параметров и графическое построение зон защиты молниеотводов. 38. Требования к молниезащитным устройствам зданий и сооружений различных категорий. Эксплуатация молниезащитных устройств. 39. Статическое электричество: причины и места образования, пожарная опасность. 40. Способы устранения опасности статического электричества. 41. Цели и общая методика проверки соответствия электрооборудования, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества действующего объекта. 42. Последовательность и методика обследования отдельных видов электрооборудования. Оценка противопожарного состояния и разработка противопожарных мероприятий.

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
		<i>Практические вопросы для подготовки к зачету</i> 1. Расшифровка маркировки взрывозащищенного электрооборудования. 2. Проверить соответствие исполнения электрооборудования классу зоны. 3. Расшифровать маркировку кабельного изделия и определить длительно допустимый ток. 4. Проверка соответствия провода или кабеля по конструкции и способу прокладки классу пожароопасной, взрывоопасной зоны. 5. Тепловой расчет аппаратов защиты силовой сети ответвления к электродвигателю по надежности отключения при КЗ. 6. Тепловой расчет сечений проводов и кабелей силовых сетей ответвления к электродвигателю по условиям нагрева. 7. Тепловой расчет осветительных сетей. 8. Проверка соответствия высоты молниеотвода для защиты объекта с определенной степенью надежности по СО153-34.21.122-87. 9. Проверка соответствия высоты молниеотвода для защиты объекта по РД 34.21.122-87.

Примерный вариант устного билета на зачет

Уральский институт ГПС МЧС России	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____ Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Пожарная безопасность электроустановок»	Утверждаю: Начальник кафедры _____ « » 20 ____ г.
1. Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка 2. Электродвигатель с маркировкой П1А установлен в цехе, где в технологическом процессе обращается морфолин (ЛВЖ), вентиляция и автоматическая сигнализация о предельно допустимой концентрации отсутствует. Проверить соответствие установленного электрооборудования классу зоны. 3. В помещении насосного отделения по перекачке индустриального масла (горючая жидкость с температурой вспышки 181°C) склада смазочных материалов цеха холодной прокатки трансформаторной стали. В цехе имеется приточно-вытяжная вентиляция. Силовая сеть выполнена кабелем СП 3×16+1×10 на лотке. Осветительная сеть выполнена проводом АПВ 2(1×6) на скобах. Дать заключение о соответствии кабельного изделия классу зоны.		

Примерный вариант теста на зачет

Уральский институт ГПС МЧС России		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____ Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Пожарная безопасность электроустановок»	Утверждаю: Начальник кафедры « » 20 г.
№ п/ п	Вопрос	Варианты ответа	
1	Пробой изоляции при перенапряжении является причиной возникновения.....	1) коротких замыканий 2) перегрузки 3) больших переходных сопротивлений 4) вихревых токов 5) электрических искр и дуг	
2	В цехе обращается растворитель № 651 (ЛВЖ). Смесь возникает во всем объеме помещения при загрузке или разгрузке технологического аппарата. Вентиляция отсутствует. Сигнализация о предельной концентрации отсутствует. Дать заключение о соответствии установленного электросветильника в исполнении НЗБ классу зоны.	1) соответствует 2) не соответствует по уровню взрывозащиты 3) не соответствует по категории взрывоопасной смеси 4) не соответствует по группе взрывоопасной смеси	
3	Цех. Обращается пыль (НКПВ=25 г/м³). Смесь при нормальном режиме технологического процесса. Силовая сеть выполнена кабелем СБ 3×25+1×16 на скобах. Проверить соответствие. Если не соответствует указать почему.	1) соответствует 2) не соответствует по материалу токопроводящей жилы 3) не соответствует по материалу оболочки 4) не соответствует по материалу изоляции 5) не соответствует по материалу наружного покрова 6) не соответствует по способу прокладки	
4	В помещении деревообрабатывающего цеха установлен двигатель с короткозамкнутым ротором, мощность которого 11 кВт; КПД – 60%; коэффициент мощности 0,75; кратность пускового тока 6. Выбрать предохранитель соответствующий по надежности отключения при аварийных режимах работы.	1) ПР-2-350/200 2) ПР-2-200/160 3) ПР-2-200/125 4) ПР-2-200/100 5) ПР-2-100/80	

5	На крыше здания цеха окраски изделий методом пульверизации в окрасочных камерах, в качестве растворителя используется уайт-спирит (ЛВЖ) установлен одиночный стержневой молниеотвод. Выбрать величину молниеотвода удовлетворяющую требуемой надежности 0,99. Размеры здания: ширина 5 м, длина 10 м, высота 5 м.	1) 10,54 м 2) 16,32 м 3) 17,22 м 4) 12,25 м 5) 14,59 м
---	---	--

Критерии оценивания

1. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по тестовым заданиям.

Отлично (оценка «5») - 86 % и более правильных ответов.

Хорошо (оценка «4») - 71-85 % правильных ответов.

Удовлетворительно (оценка «3») - 61-70 % правильных ответов.

Неудовлетворительно (оценка «2») - менее 60 % правильных ответов.

2. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по контрольной работе (заочная форма обучения)

Завершенная контрольная работа представляется на отзыв научному руководителю, который составляет в соответствии с требованиями отзыв делает заключение по работе «зачтено» или «не зачтено».

Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки. При этом указываются ее недостатки и даются рекомендации по их устранению. При получении «не зачтено» обучаемый обязан переработать контрольную работу согласно замечаний руководителя.

Проверка контрольных работ, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии. Обучаемый, не сдавший контрольную работу или получивший за нее «не зачтено» к зачету по дисциплине не допускается.

3. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по лабораторным работам.

Критерии оценивания:

- соблюдение правил техники безопасности;
- доля участия в проведении эксперимента;
- умение комментировать ход эксперимента, этапы его выполнения;
- грамотно оформлять отчет о результатах экспериментальных исследований согласно установленным правилам и требованиям;
- грамотно представлять результаты эксперимента (оценка точности и погрешности измерений, анализ полученных результатов);
- демонстрация культуры оформления и представления отчетной документации.
- правильные, логически грамотные ответы на контрольные теоретические вопросы
- умение защитить результаты работы.

Обучающиеся должны сдать отчеты по лабораторным работам в конце лабораторного занятия на проверку педагога, который использует следующую критериальную схему оценивания:

Неудовлетворительно (оценка «2»): отчет не сдан или работа выполнена не по варианту или имеет большое количество грубых ошибок;

Удовлетворительно (оценка «3»): отчет сдан, каждый критерий оценки выполнен на 61-75%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы имеют существенные ошибки и недочеты, что отрицательно влияет на конечный результат, ответы на контрольные вопросы имеют ошибки и недочеты.

Хорошо (оценка «4»): отчет сдан, каждый критерий выполнен на 65-90%. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, но имеют некоторые погрешности, не влияющие на общий результат. На контрольные вопросы даны верные, краткие ответы.

Отлично (оценка «5»): отчет сдан, каждый критерий выполнен более чем на 90 %. Работа выполнена по варианту, графическая часть и выводы соответствуют требованиям, на контрольные вопросы даны верные, развернутые ответы.

4. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по контролю самостоятельной работы.

Отлично (оценка «5») – при ответе на теоретические вопросы продемонстрированы системные полные знания. Содержание вопросов изложено связно, в краткой форме, последовательно раскрыта суть изученного материала, продемонстрированы прочность и прикладная направленность полученных знаний и умений, не допущены терминологические ошибки и неточности.

Хорошо (оценка «4») – при ответе на теоретические вопросы продемонстрированы системные полные знания и умения. Содержание вопроса обучающийся изложил связно, в краткой форме, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, но при ответе на теоретические вопросы были допущены незначительные ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания.

Удовлетворительно (оценка «3») – выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы (содержание вопросов раскрыто не в полном объеме), но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

Неудовлетворительно (оценка «2») – ответы на теоретические вопросы отражают незнание обучающимся выносимых тем на проверку

5. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок за зачет (промежуточная аттестация):

1) Критерии оценивания зачета по билетам (устный опрос и решение задач):

«Зачтено» полный и правильный ответ на теоретические вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями, возможны не-существенные ошибки в использовании терминологии и формул при решении задач. Допущенные ошибки при решении задач, исправлены после наводящих вопросов.

«Не зачтено» ответы на теоретические вопросы отражают незнание обучающимся выносимых тем на проверку. Обучающийся не владеет навыками применения формул при решении задач.

2) Критерии оценивания зачета, проводимого в тестовой форме:

«Зачтено» – правильно выполнено тестовых заданий в диапазоне от 80 % до 100 % тестовых заданий.

«Не зачтено» – правильно выполнено менее 80 % тестовых заданий.

3. Пункт 8 изложить в следующей редакции:

8.1. Основная литература

1. Черкасов В.Н. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок [Текст]: учебное пособие / В.Н. Черкасов, В.И. Зыков. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2010. — 406 с.,ил.
2. Бондарь В.А. Электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных зон производств различных отраслей промышленности [Текст]: учебное пособие / В.А. Бондарь. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. — 126 с.
3. Сафронова И. Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Текст] : учебно-методическое пособие / М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова, С. В. Субачев. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 2 изд., перераб. и доп. – 120 с.
4. Субачев С. В. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: лабораторный практикум / С. В. Субачев М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова,. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 2 изд., перераб. и доп. – 51 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Алиев И.И. Кабельные изделия [Текст]: Справочник / И.И. Алиев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: РадиоСофт, 2015.— 224 с.
2. Мыльников М.Т. Общая электротехника и пожарная профилактика в электроустановках [Текст]: учебник / Т.Х. Мыльников. — М.: Стройиздат, 1985.— 312 с.
3. Черкасов В.Н. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: учебник / В.Н. Черкасов, Н.П. Костарев. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2002.— 377 с.

4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]. Справочник, Кн. 1. / Под ред. А.Н. Баратова и А.Я. Корольченко. — М.: Химия, 1990.— 496 с.
5. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]. Справочник, Кн. 2. / Под ред. А.Н. Баратова и А.Я. Корольченко. — М.: Химия, 1990.— 384 с.
6. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий [Текст] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Высш.шк., 2002. — 248 с., ил.
7. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Текст]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, С.В. Субачев, Б. П. Смирнов. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2010. — 75 с.ил.
8. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, С.В. Субачев, Б.П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. — 75 с. — Режим доступа: [http:// 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elib.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
9. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электрических сетей [Текст]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин, Б.П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. — 196 с.
10. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электрических сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин, Б. П. Смирнов. — Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2014. — 196 с. — Режим доступа: [http:// 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elib.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
11. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества [Текст]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2016. — 84 с.ил.
12. Сафронова И.Г. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Г. Сафронова, А.В. Вдовин. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2016. — 84 с.ил.— Режим доступа: [http:// 10.97.170.7](http://10.97.170.7); Интранет: elib.mchs.ru (ip-адрес: <http://10.46.0.45>).
13. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». — М., 1994. — 20 с.
14. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». — Новосибирск: Норматика, 2016. — 112 с.
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. № 1479 (изменениями от 01.03.2023) «Об утверждении Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

16. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. — Новосибирск: Сиб. унив.изд-во, 2010. — 464 с.,ил.
17. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6. — Екатеринбург: Урал. юрид. из-во, 2004. — 304 с.
18. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: СО 153-34.21.122-2003. Утверждена Приказом Мин.России от 30 июня 2003 г. - Екатеринбург, 2007. - 56 с.
19. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122-87. — Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 1989.— 56 с.

Составил:

Начальник кафедры ПБТПиП

к.п.н, доцент

полковник внутренней службы

И.Г. Сафронова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
ПБТПиП № 13 от 19.06.2024

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень – магистратура; профиль - Пожарная безопасность) на 2024/2025 учебный год.

Пункт 7 заменяем следующей редакцией:

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Уровни формирования компетенций

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Лабораторная работа № 1, 2, 3

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 2, 11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ПК-12 способностью проводить экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

ПК-13 - способность систематизировать требования пожарной безопасности для разработки комплекса мероприятий, направленных на достижение цели обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объектов защиты

Уровни	Оценочные средства
повышенный	Тестирование по темам 1-11 Лабораторная работа № 1, 2, 3 Контроль самостоятельной работы Контрольная работа (заочное обучение) Зачет – 1 курс

Наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

1. Текущий контроль успеваемости

1.1 Активные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции
Тестирование	РАЗДЕЛ 1. «Основы безопасности применения электроустановок», темы 1, 2: определение причин возникновения потенциальных источников зажигания, классов зон, категории и группы взрывоопасной смеси, маркировка взрывозащищенного электрооборудования, проверка соответствия электрооборудования классу зоны, категории и группе взрывоопасной смеси.	ПК-12
	РАЗДЕЛ 2. «Безопасность электрических сетей», тема 3: расшифровка марки кабеля и провода, определение допустимого длительного тока для кабеля или провода, проверка соответствия кабеля или провода по конструкции и способу прокладки классу зоны.	ПК-12
	РАЗДЕЛ 4. «Молниезащита и защита от статического электричества», темам 9, 10: определения, причины появления, пожарная опасность и способы борьбы с разрядами статического электричества; молниезащита зданий и сооружений, виды молниеотводов, зоны защиты молниеотводов, проверка соответствия высоты молниеотвода требованиям нормативных документов.	ПК-13
	РАЗДЕЛ 5. «Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок», теме 11: определение класса зоны помещения или пространства вблизи наружной установки, проверка электрооборудования на объектах надзора; способы защиты электрических сетей и электроустановок, обеспечивающие пожарную безопасность электроустановок объектов различного функционального назначения, расчет молниезащиты объекта от ПУМ.	ПК-13 ОПК-1

Контрольная работа (для заочной формы обучения)	Выбрать электрооборудование для помещения (наружной установки) объекта защиты, произвести тепловой расчёт электрических сетей, разработать молниезащиту здания (наружной установки). Завершённая контрольная работа представляется на отзыв научному руководителю, который составляет в соответствии с требованиями отзыв делаёт заключение по работе «зачтено» или «не зачтено». Контрольная работа, признанная не отвечающей предъявляемым требованиям, возвращается обучаемому для доработки. При этом указываются её недостатки и даются рекомендации по их устранению. При получении «не зачтено» обучаемый обязан переработать контрольную работу согласно замечаний руководителя. Проверка контрольных работ, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии. Обучаемый, не сдавший контрольную работу или получивший за неё «не зачтено» к зачету по дисциплине не допускается.	ОПК-1 ПК-12 ПК-13
Защита лабораторных работ	Выполнение отчета, формулировка выводов по лабораторной работе и ответы на контрольные вопросы: Лабораторная работа №1. Определение безопасного экспериментального максимального зазора и категории взрывоопасных смесей. Лабораторная работа №2. Исследование защитных характеристик плавких вставок предохранителей. Лабораторная работа №3. Изучение защитных характеристик автоматических воздушных выключателей (автоматов). Лабораторная работа №4. Измерение сопротивления изоляции силовых и осветительных сетей. Лабораторная работа №5. Исследование работы устройств защитного отключения и защитного зануления электроустановок.	ОПК-1 ПК-12 ПК-13
Контроль самостоятельной работы	В виде устного опроса по вопросам: 24. Опасность воздействия окружающей среды на электрооборудование. 25. Опасность воздействия пожароопасных явлений в электроустановках на окружающую пожароопасную и взрывоопасную среду. 26. Классификация помещений примеры. 27. Классификация взрывоопасных смесей горючих газов и паров ЛВЖ с воздухом. 28. Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка. 29. Виды взрывозащиты электрооборудования, краткая характеристика. 30. Характеристика общей схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. 31. Схемы питания электрических сетей промышленных предприятий: классификация, требования. 32. Категории электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения. 33. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.	ОПК-1 ПК-12 ПК-13

	34. Промышленные электротермические установки: назначение, виды. 35. Сельскохозяйственные электротермические установки: назначение, виды. 36. Бытовые электронагревательные приборы: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 37. Электродуговая сварка металлов: процесс сварки, пожарная опасность, организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение электросварочных работ. 38. Системы и виды электрического освещения, назначение, необходимость выполнения, требования к аварийному освещению. 39. Опасность поражения людей электрическим током. 40. Защитное заземление (зануление) электроустановок. 41. Требования к заземлению (занулению) и эксплуатация заземляющих устройств. 42. Способы устранения опасности статического электричества. 43. Требования к молниезащитным устройствам зданий и сооружений различных категорий. 44. Оценка противопожарного состояния отдельных видов электроустановок. 45. Разработка противопожарных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности электроустановок. 46. Техника безопасности при обследовании электроустановок на объекте.	
--	--	--

1.2. Интерактивные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств / Наименование темы	Оцениваемые компетенции
Работа в малых группах	Работа в малых подгруппах подразумевает выполнение заданий по определению БЭМЗ, исследованию защитных характеристик аппаратов защиты и УЗО. Проводится в рамках выполнения лабораторных работ. Примерные темы экспериментальных лабораторных работ: 4. Лабораторная работа № 1. Определение безопасного экспериментального максимального зазора и категории взрывоопасных смесей. 5. Лабораторная работа № 2. Исследование защитных характеристик плавких вставок предохранителей. 6. Лабораторная работа № 3. Изучение защитных характеристик автоматических воздушных выключателей (автоматов).	УК-5 ОПК-1

2. Промежуточная аттестация

Форма контроля	Оцениваемая	Примерные варианты наполнения фондов оценочных
Зачет	ПК-12	Вопросы для подготовки к зачёту 43. Короткое замыкание: определение, места и причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 44. Большие переходные сопротивления: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 45. Перегрузки: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 46. Электрические искры и дуги: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 47. Вихревые токи: определение, причины возникновения, пожарная опасность, меры профилактики. 48. Классификация помещений, пожароопасных и взрывоопасных зон: определения, обозначения, примеры. 49. Классификация взрывоопасных смесей горючих газов и паров ЛВЖ с воздухом. 50. Электрооборудование общего назначения: степень защиты оболочек электрооборудования, маркировка. 51. Взрывозащищенное электрооборудование: виды (краткая характеристика) и уровни взрывозащиты, маркировка взрывозащищенного электрооборудования.
	ПК-13	52. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок в пожароопасных зонах. 53. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах. 54. Характеристика общей схемы электроснабжения потребителей электрической энергии. Электрические сети промышленных предприятий: классификация, требования. Схемы питания. 55. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током. 56. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности электропроводок на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. 57. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности кабельных линий на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. 58. Допустимая длительная токовая нагрузка на провода и кабели.
	ОПК-1	59. Измерение сопротивления изоляции электрических сетей: приборы, порядок измерения, сроки и нормы.

Форма контроля	Оцениваемая	Примерные варианты наполнения фондов оценочных
	ПК-12	60. Назначение, виды, конструктивное устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики плавких предохранителей 61. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с тепловым расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики. 62. Автоматические воздушные выключатели (автоматы) с электромагнитным расцепителем: назначение, устройство, принцип действия, номинальные параметры, защитные характеристики, места установки. 63. Пожарная опасность аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты, места установки.
	ОПК-1	64. Назначение, виды, исполнение и пожарная опасность распределительных устройств напряжением до 1кВ. 65. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации распределительных устройств напряжением до 1кВ. 66. Анализ пожарной опасности, обеспечение пожарной безопасности силовых масляных трансформаторов. 67. Виды, назначение, исполнение, пожарная опасность электродвигателей и аппаратов управления. 68. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электродвигателей и аппаратов управления. 69. Промышленные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 70. Сельскохозяйственные электротермические установки: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 71. Бытовые электронагревательные приборы: назначение, виды, пожарная опасность, меры обеспечения пожарной безопасности. 72. Электродуговая сварка металлов: процесс сварки, пожарная опасность, организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение электросварочных работ. 73. Электрические источники света: виды, устройство, достоинства, недостатки. 74. Осветительные приборы и электрические светильники: классификация, устройство, анализ пожарной опасности. 75. Обеспечение пожарной безопасности при выборе, монтаже и эксплуатации электросветильников. 76. Системы и виды электрического освещения, назначение, необходимость выполнения, требования к аварийному освещению.

Форма контроля	Оцениваемая	Примерные варианты наполнения фондов оценочных
		77. Защитное заземление (зануление) электроустановок. Требования к заземлению (занулению) и эксплуатация заземляющих устройств.
	ПК-13	78. Взрыво- и пожароопасность воздействия молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. 79. Молниеотводы: конструктивные типы и характеристики элементов. Аналитическое определение параметров и графическое построение зон защиты молниеотводов. 80. Требования к молниезащитным устройствам зданий и сооружений различных категорий. Эксплуатация молниезащитных устройств. 81. Статическое электричество: причины и места образования, пожарная опасность. 82. Способы устранения опасности статического электричества.
	ПК-13	83. Цели и общая методика проверки соответствия электрооборудования, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества действующего объекта. 84. Последовательность и методика обследования отдельных видов электрооборудования. Оценка противопожарного состояния и разработка противопожарных мероприятий.
	ПК-12	<i>Практические вопросы для подготовки к зачету</i> 3. Расшифровка маркировки взрывозащищенного электрооборудования. 4. Проверить соответствие исполнения электрооборудования классу зоны. 3. Расшифровать маркировку кабельного изделия и определить длительно допустимый ток. 4. Проверка соответствия провода или кабеля по конструкции и способу прокладки классу пожароопасной, взрывоопасной зоны. 5. Тепловой расчет аппаратов защиты силовой сети ответвления к электродвигателю по надежности отключения при КЗ. 6. Тепловой расчет сечений проводов и кабелей силовых сетей ответвления к электродвигателю по условиям нагрева. 7. Тепловой расчет осветительных сетей. 8. Проверка соответствия высоты молниеотвода для защиты объекта с определенной степенью надежности по СО153-34.21.122-87. 9. Проверка соответствия высоты молниеотвода для защиты объекта по РД 34.21.122-87.
	ПК-12	
	ПК-13	
	ПК-13	
	ПК-12	
	ПК-13	
	ПК-13	
	ПК-12	
	ПК-12	

Примерный вариант устного билета на зачет

Уральский институт ГПС МЧС России	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____ Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Пожарная безопасность электроустановок»	Утверждаю: Начальник кафедры « ____ » ____ 20 ____ г.	Оцениваемая компетенция
1. Анализ пожарной опасности и обеспечение пожарной безопасности кабельных линий на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации.			ПК-13
2. Расшифровать маркировку электрооборудования со знаком взрывозащиты С0Г			ОПК-1
3. Насосная станция по перекачке глицерина (твсп. = 198°C). Освещение помещения насосной осуществляется 20 светильниками типа ППР, мощностью по 110 Вт. Электропроводка к электросветильникам выполнена проводом АПР 2(1×2) в стальной трубе. Для защиты групповой сети установлен автомат АЕ1031–13 с номинальным током расцепителя 25 А. Напряжение сети 220 В. Проверить соответствие номинальных параметров автомата и сечения провода тепловому расчету.			ПК-12

Примерный вариант теста на зачет

Уральский институт ГПС МЧС России	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____ Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Пожарная безопасность электроустановок»	Утверждаю: Начальник кафедры « ____ » ____ 20 ____ г.	Оцениваемая компетенция
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа	
1	Определить суммарное активное сопротивление нулевых жил кабельных изделий, если электродвигатель мощностью 3кВт запитан от распределительного устройства с установленной мощностью 120 кВт, магистральная линия выполнена кабельным изделием АППБ 3×50+1×25 длиной 140м, ответвление к электродвигателю кабельным изделием ПВ1 4(1×4) длиной 85 м.	a) 0,456 Ом b) 0,51 Ом c) 0,769 Ом d) 0,859 Ом e) 0,582 Ом f) 0,017 Ом g) 0,493 Ом	ПК-12
2	Технологический аппарат установлен на открытой площадке. Обращается пропиламин (температура вспышки –20°C). На расстоянии 1 м от технологического аппарата установлен электродвигатель серии ВАО со знаком взрывозащиты В3А. Проверить соответствие. Если не соответствует указать почему.	a) соответствует b) не соответствует по виду взрывозащиты и группе взрывоопасной смеси c) не соответствует по уровню взрывозащиты и группе взрывоопасной смеси d) не соответствует по группе электрооборудования e) не соответствует по группе взрывоопасной смеси f) не соответствует по категории взрывоопасной смеси g) не соответствует по температурному классу электрооборудования	ПК-13
3	Насосная станция по перекачке метилдихлорсилана (температура вспышки 25,6°C). Силовая сеть выполнена кабельным изделием ВВГ на тресе. Проверить соответствие. Если не соответствует указать почему.	a) соответствует b) не соответствует по материалу токопроводящей жилы c) не соответствует по группе	ПК-12

		электрооборудования d) не соответствует по материалу изоляции e) не соответствует по способу прокладки f) не соответствует по материалу оболочки g) не соответствует по материалу наружного покрова	
4	В помещении деревообрабатывающего цеха установлен двигатель с короткозамкнутым ротором, мощность которого 11 кВт; КПД – 60%; коэффициент мощности 0,75; кратность пускового тока 6,3. Выбрать предохранитель соответствующий по надежности отключения при аварийных режимах работы.	a) ПР-2-100/60 b) ПР-2-100/80 c) ПР-2-100/100 d) ПР-2-200/125 e) ПР-2-200/160 f) ПР-2-200/200	ПК-12
5	Какое условие используют для проверки автомата на надежность отключения аварийного участка осветительной сети при защите проводника только КЗ.	a) $I_{н.тепл.} \geq I_p$ b) $\frac{I_{КЗ(К)}^1}{I_{н.вст.}} \geq 4$ c) $I_{н.к.м.б.} \geq I_p$ d) $I_{доп.}^{табл.} \geq \frac{I_{ср.тепл.}}{4,5}$ e) $I_{доп.} \geq I_{н.эл.магн.}$ f) $I_{доп.}^{табл.} \geq \frac{I_{н.эл.м.}}{4,5}$ g) $I_{доп.}^{табл.} \geq \frac{I_{ср.эл.м.}}{4,5}$	ОПК-1

Пункт 8 изложить в следующей редакции:

8.1. Основная литература

1. Черкасов В.Н. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок [Текст]: учебное пособие / В.Н. Черкасов, В.И. Зыков. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2010. — 406 с.,ил.
2. Бондарь В.А. Электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных зон производств различных отраслей промышленности [Текст]: учебное пособие / В.А. Бондарь. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. — 126 с.
3. Сафронова И. Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Текст]: учебно-методическое пособие / М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова, С. В. Субачев. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. — 2 изд., перераб. и доп. — 120 с.
4. Сафронова И.Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок: рабочая тетрадь / М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова, С. В. Субачев, Е.В. Головина. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. — 95 с.
5. Субачев С. В. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: лабораторный практикум / С. В. Субачев М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. — 2 изд., перераб. и доп. — 51 с.

Пункт 10 заменяем следующей редакцией:

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Компьютерная программа «Расчёт молниеотводов» (согласно РД 34.21.122-87).
2. Компьютерная программа «Расчёт молниеотводов 2.0» (согласно СО 123-34.21.122-2003).
3. Виртуальный лабораторный стенд «Определение безопасного экспериментального максимального зазора взрывоопасных смесей» (компьютерная программа).
4. Виртуальный лабораторный стенд «Исследование защитных свойств плавких вставок предохранителей» (компьютерная программа).
5. Виртуальный лабораторный стенд «Исследование защитных характеристик автоматических воздушных выключателей» (компьютерная программа).
6. Виртуальные модели молниеотводов (в формате САПР «КОМПАС»).
7. Электронный справочник для мобильных телефонов «Определение классов взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ».
8. Электронный справочник для мобильных телефонов «Расшифровка маркировки взрывозащищенного электрооборудования».
9. Электронный справочник для мобильных телефонов «Расшифровка маркировки электрических кабелей».
10. Онлайн программа-тренажер «Проверка соответствия электрооборудования и кабельных изделий классу пожароопасных и взрывоопасных зон»
11. Онлайн программа-тренажер «Проверка соответствия электрооборудования автозаправочной станции требованиям пожарной безопасности»
12. Программное обеспечение для автоматизированного проектирования и 3D-моделирования молниезащиты зданий и сооружений «SparkRisk».

Составил:

Начальник кафедры ПБТПиП

к.п.н, доцент

полковник внутренней службы

И.Г. Сафронова

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
ПБТПиП № 11 от 15.05.2025

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень – магистратура; профиль - Пожарная безопасность) на 2025/2026 учебный год.

Пункт 4 заменяем следующей редакцией:

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 учебных часа.

Таблица 4.1

№ п/п	Виды работ	ЗЕТ	Количество часов по учебному плану			
			Форма обучения очная		Форма обучения заочная	
			Всего часов	Часов в интерактивной форме	Всего часов	Часов в интерактивной форме
1	Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	-	108	-
2	Контактная работа обучающихся с преподавателем:		44,25	-	14,25	-
3	Самостоятельная работа обучающихся:		63,75	-	93,75	-

Очная форма обучения

Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов						Формы контроля				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 1. Основы безопасности применения электроустановок													
1	Причины пожароопасных отказов и загораний в электротехнических устройствах, вероятностная оценка пожароопасных отказов	6	2	2									4
2	Выбор и применение электрооборудования для взрывоопасных зон и помещений с нормальной средой	22	10	2	2	6							12
Раздел 2. Безопасность электрических сетей													
3	Электрические сети. Электропроводки и кабельные линии	10	6			6							4
4	Аппараты защиты и устройства защитного отключения в электроустановках	10	4		4								6
5	Методы расчета основных параметров электроустановок, электрических сетей по условиям нагрева, допустимой потере напряжения, надежности отключения аппаратами защиты	16	4			4							12
6	Защитное заземление и зануление электроустановок	4	2	2									2
Раздел 3. Безопасность эксплуатации силовых, осветительных и термических электроустановок объектов													
7	Пожарная безопасность силовых электроустановок	8	2			2							6
8	Пожарная безопасность осветительных электроустановок	6	2			2							4

Продолжение Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов							Формы контроля			Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 4. Молниезащита и защита от статического электричества													
9	Защита от разрядов статического электричества	6	2	2									4
10	Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	10	4	2		2							6
Раздел 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок													
11	Пожарно-техническое обследование (проверка) электроустановок объекта защиты	2	2			2							0
	КСР	2	2			2							0
	Консультация	2	2			2							0
	Контроль (зачет)	4	0,25							0,25			3,75
	Итого по дисциплине	108	44,25	10	6	28				0,25			63,75

Заочная форма обучения

Таблица 4.3

[illegible]

Продолжение Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Общая	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч										
			Кол-во часов							Формы контроля			
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Контроль самостоятельной работы	Экзамены	Зачеты	Курсовая работа (проект)	Расчетно-графические работы	Самостоятельная работа
1	2	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Раздел 4. Молниезащита и защита от статического электричества													
9	Защита от разрядов статического электричества	6											6
10	Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	10											10
Раздел 5. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок													
11	Пожарно-техническое обследование (проверка) электроустановок объекта защиты	2	2			2							0
	КСР	2											2
	Консультация	2	2							2			0
	Контроль (зачет)	4	0,25							0,25			3,75
	Итого по дисциплине	108	14,25	4	2	6				2,25			93,75

Пункт 8 изложить в следующей редакции:

8.1. Основная литература

1. Черкасов В.Н. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок [Текст]: учебное пособие / В.Н. Черкасов, В.И. Зыков. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2010. — 406 с.,ил.
2. Бондарь В.А. Электрооборудование для взрывоопасных и пожароопасных зон производств различных отраслей промышленности [Текст]: учебное пособие / В.А. Бондарь. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. — 126 с.
3. Сафронова И. Г. Основы пожарной безопасности применения электроустановок [Текст]: учебно-методическое пособие / М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова, С. В. Субачев. — Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. — 2 изд., перераб. и доп. — 120 с.

4. Субачев С. В. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: лабораторный практикум / С. В. Субачев М. Г. Контобойцева, И. Г. Сафронова. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 2 изд., перераб. и доп. – 51 с.

Пункт 12 заменяем следующей редакцией:

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, включая выполнение и защиту курсовых работ (проектов), самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированный учебный кабинет для проведения занятий лабораторного и практического типа – лаборатория (пожарной безопасности технологических процессов). В лаборатории установлены лабораторные учебные стенды «Электробезопасность жилых и офисных помещений». Три лабораторные работы выполняются в компьютерном классе на виртуальных лабораторных стендах.

Составил:

Преподаватель кафедры ПБТПП
старший лейтенант внутренней службы



А.А. Баёв

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Безопасность эксплуатации электроустановок» по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры) на 2026/2027 учебный год.

1. Пункт 12 заменяем следующей редакцией:

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, включая выполнение самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Учебная аудитория № 310

Лаборатория кафедры ПБТПиП № 311

Учебная аудитория № 326

Учебная аудитория № 330

Учебная аудитория № 220 (Компьютерный класс)

Учебная аудитория № 208 (Многофункциональная аудитория (зал-трансформер) / Кабинет профилактики пожаров)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине «Безопасность эксплуатации электроустановок» включает в себя следующие компоненты:

Виды занятий	Сведения о помещении	Перечень оборудования	Перечень технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 80.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: доска аудитория.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.
Практические и лабораторные занятия	Учебная аудитория с количеством	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь),

	посадочных мест не более 30.	мест по количеству обучающихся: компьютерный стол, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: маркерная доска.	мобильный компьютерный класс (ноутбуки) с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института по количеству обучающихся и преподавателей. Принтер. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Виртуальные лабораторные стенды (компьютерная программа). Лабораторный установки по изучению исследования работы устройств защитного отключения и защитного зануления электроустановок
Промежуточная и итоговая аттестация	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 30.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: маркерная доска.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Составил:

Доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств, кандидат технических наук, доцент



И.Г. Сафронова