

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Промышленной экологии и безопасности
жизнедеятельности»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры промэкологии и БЖД
Протокол № 5 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ»

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Рожков Дмитрий Михайлович Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Тимофеева Светлана Семеновна Дата подписания: 02.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы электробезопасности» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-6 Способность организовать и провести проверки в области обеспечения техносферной безопасности на предприятии	ПКС-6.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-6.9	Проводит контрольные мероприятия по соблюдению требований электробезопасности	Знать Опасности, обусловленные электрической энергией и нормативные акты по обеспечению электробезопасности и Уметь Проводить оценку электробезопасности и разрабатывать инструкции по электробезопасности Владеть Принципами, методами и средствами защиты человека и окружающей среды от негативного влияния электрической энергии и практическими аспектами обеспечения электробезопасности

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы электробезопасности» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Электротехника и электроника»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной	0	0

информационной образовательной среде		
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Опасность поражения электрическим током	1	4			1	2	2	8	Устный опрос
2	Растекание тока при замыкании на землю	2	2			2	4	2	8	Устный опрос
3	Анализ опасности электрических сетей.	3	2			3	2	2	6	Устный опрос
4	Элементы защитного оборудования.	4	2			4	2	2	6	Устный опрос
5	Устройство защитного заземления и зануления.	5	4			5	4	1	8	Решение задач
6	Устройство защитного отключения.	6	2			6	2	2	6	Устный опрос
7	Электрозащитные средства и организация безопасной эксплуатации электроустановок.	7	2			7	2	2	6	Устный опрос
8	Молниезащита зданий и сооружений.	8	2			8	2	1	8	Решение задач
9	Электростатическ ие заряды и их опасность.	9	2			9	2	2	8	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		22				22		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Опасность поражения электрическим током	1. Виды поражений электрическим током. Действие тока на живую ткань: термическое, электролитическое, механическое (динамическое), биологическое. 2. Местные электротравмы: электрический ожог, электрический знак, металлизация кожи, механические повреждения, электроофтальмия. 3. Электрический удар. Смешанные поражения. Механизм поражения электрическим током. 4. Живая ткань как проводник электрического тока. Электрическое сопротивление тела человека. Зависимость сопротивления тела человека от состояния кожи, от параметров электрической цепи, от физиологических факторов и окружающей среды. 5. Влияние величины тока на исход поражения. 6. Характер воздействия на человека токов разной величины. 7. Ощутимый ток. Неотпускающий ток. Фибрилляционный ток. Влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения. 8. Влияние пути тока на исход поражения. 9. Влияние частоты и рода тока на исход поражения. Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.
2	Растекание тока при замыкании на землю	1. Стеkanie тока в землю через одиночный заземлитель. 2. Сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока. 3. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. 4. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление группового заземлителя растеканию тока. Коэффициент использования группового заземлителя. 5. Напряжение прикосновения. Напряжение прикосновения при одиночном и групповом заземлителях. Нормирование величины напряжения прикосновения. 6. Напряжение шага. 7. Электрическое сопротивление земли. Зависимость удельного сопротивления грунта от влажности и температуры грунта, от времени года и уплотненности грунта.
3	Анализ опасности электрических сетей.	1. Виды электрических сетей. Однофазные сети, изолированные от земли и с заземленным проводом. Трехфазные сети. Трехфазная четырехпроводная сеть с нейтралью, заземленной через активное и индуктивное сопротивления. Трехфазная четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью. 2. Классификация электроустановок. 3. Электроустановки с большими токами замыкания на землю. Электроустановки с малыми токами замыкания на

		землю. 4. Характеристика помещений. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. 5. Технические меры защиты, применяемые в электроустановках.
4	Элементы защитного оборудования.	1. Плавкие предохранители: назначение, виды, номинальные параметры, конструктивные особенности. 2. Автоматические выключатели: назначение, виды, номинальные параметры, конструктивные особенности. 3. Сравнительная характеристика аппаратов защиты
5	Устройство защитного заземления и зануления.	1. Назначение защитного заземления принцип его действия и область применения. 2. Типы заземляющих устройств: выносное и контурное; области применения этих типов заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. 3. Естественные и искусственные заземлители. 4. Особенности устройства защитного заземления в условиях с большим удельным сопротивлением грунта. 5. Требования к заземляющим проводникам, заземлителям. 6. Измерение сопротивления заземляющего устройства. 7. Назначение, принцип действия и область применения зануления. 8. Системы зануления. 9. Контроль исправности зануления.
6	Устройство защитного отключения.	1. Назначение и принцип действия устройств защитного отключения. 2. Основные элементы устройства защитного отключения. 3. Требования к устройствам защитного отключения. 4. Типы устройств защитного отключения. Контроль за работой устройств защитного отключения.
7	Электрозащитные средства и организация безопасной эксплуатации электроустановок.	1. Классификация средств защиты. 2. Изолирующие, ограждающие, экранирующие и предохранительные средства защиты. 3. Основные и дополнительные средства защиты. 4. Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. Условия, нормы и сроки испытаний. 5. Общие положения правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
8	Молниезащита зданий и сооружений.	1. Молния и ее характеристики. 2. Пожаро- и взрывоопасность воздействия молний. 3. Классификация зданий и сооружений по степени опасности поражения молнией и устройству молниезащиты. 4. Защита зданий и сооружений от прямых ударов молнии. 5. Защита зданий и сооружений от вторичных воздействия молнии и от выноса высокого потенциала. 6. Молниеотводы: конструктивные типы и характеристики элементов. 7. Аналитическое определение параметров и графическое построение зон защиты молниеотводов. 8 Требования к молниезащитным

		устройствам зданий и сооружений различных категорий.
9	Электростатические заряды и их опасность.	1. Образование зарядов статического электричества. 2. Физиологическое воздействие статического электричества на организм человека. 3. Опасность пожаров и взрывов от разрядов статического электричества. 4. Приборы для измерения параметров статического электричества. 5. Способы устранения опасности образования статического электричества: заземление, увеличение поверхностной и объемной проводимости, ионизация воздуха. 6. Дополнительные способы уменьшения опасности статической электризации. 7. Эксплуатация устройств нейтрализации статического электричества.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Зависимость сопротивления тела человека от состояния кожи, от параметров электрической цепи, от физиологических факторов и окружающей среды	2
2	Электрическое сопротивление земли.	4
3	Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током	2
4	Сравнительная характеристика аппаратов защиты	2
5	Измерение и расчет сопротивления заземляющего устройства	4
6	Типы устройств защитного отключения. Контроль за работой устройств защитного отключения.	2
7	Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств.	2
8	Определение параметров и графическое построение зон защиты молниеотводов	2
9	Эксплуатация устройств нейтрализации статического электричества.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
2	Подготовка к практическим занятиям	48

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технология является одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляет собой работу обучающихся по решению задачи в виде описания проблемной ситуации. Реализация кейс-технологии позволяет сформировать у обучающихся умение применять комплексный подход при решении профессиональных, практических задач, стимулирует развитие у обучающихся критического, аналитического, творческого мышления, soft skills.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Постановка цели практической работы. Используя методические указания и рекомендуемую литературу, ознакомиться с основными теоретическими сведениями, терминами и определениями. Составить краткий конспект и письменно ответить на контрольные вопросы по теме занятия.

Провести необходимые расчеты. Сформировать выводы по проделанной практической работе. Оформить в письменном (печатном) виде отчет с результатами расчетов и графиками. Защитить лабораторную работу. При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с пропусками, преподаватель выдает задание студенту в виде методических указаний по пропущенной теме занятия.

Подготовка студентов к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины. Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, а также опытом исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, а также изучение, проработка рекомендованной литературы и активное участие на практических занятиях.

Подбор литературы рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс.

Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по

данному курсу.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. При возникновении вопросов в процессе самостоятельной работы, при изучении теоретического материала, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний.

Подготовка к практическим занятиям заключается в проработке лекционного материала.

Лекционный материал оформляется обучающимся в рабочей тетради в виде конспекта.

Проработка отдельных тем дисциплины заключается в конспектировании основных теоретических положений в рабочей тетради обучающегося и письменном ответе на контрольные темы/вопросы, данные в основной литературе.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Решение задач

Описание процедуры.

Студенту выдается индивидуальный вариант задачи.

Процедура решения задач может включать следующие этапы:

Анализ задачи. Нужно понять ситуацию, описанную в задаче, выделить условия и требования, назвать известные и искомые объекты, выделить все отношения (зависимости) между ними.

Поиск плана решения. Необходимо установить связь между данными и искомыми объектами, наметить последовательность действий.

Осуществление плана решения. Нужно найти ответ на требования задачи, выполнить все действия в соответствии с планом.

Проверка решения задачи. Необходимо установить правильность или ошибочность выполненного решения.

Исследование решения задачи. Нужно выяснить, является ли данное решение (результат решения) или возможны и другие результаты (ответы на вопрос задачи), удовлетворяющие условиям задачи.

Критерии оценивания.

«отлично» Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает ответы на вопросы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданными вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«хорошо» Твердо знает теоретический материал, по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно» Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, допускает неточные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении теоретического материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

«неудовлетворительно» Не знает значительной части теоретического материала, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос в течение семестра проводится с целью контроля успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть постоянно подготовлен. Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по результатам устного опроса. Для устного опроса используется перечень вопросов, которые могут быть использованы в том числе для тестового контроля. Перечень вопросов для устного опроса и для теста состоит из элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные ответы разбираются немедленно или выдается задание на следующее занятие; частота устного опроса или тестирования определяется преподавателем.

Критерии оценивания.

Оценка

Отлично - Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает ответы на вопросы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданными вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо - Твердо знает теоретический материал, по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Удовлетворительно - Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, допускает неточные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении теоретического материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Неудовлетворительно - Не знает значительной части теоретического материала, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-6.9	Демонстрирует умение анализировать состояние электробезопасности. Способен разрабатывать	Устное собеседование

	рекомендации и технические решения по повышению уровня электробезопасности.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответах на теоретические вопросы. Вопросы к зачету выдаются студентам в начале семестра на электронном носителе. Подготовка к зачету выполняется обучающимися самостоятельно используя материал теоретического курса дисциплины, ресурсы интернет и библиотечного фонда библиотеки.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Основы электробезопасности

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль: Безопасность технологических процессов и производств

1. Местные электротравмы

2. Типы заземляющих устройств

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Четко и ясно аргументирует использование приобретенных знания и умений при решении практических задач	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Электробезопасность [Электронный ресурс] : методические указания по аудиторным самостоятельным работам / составитель С. Г. Стрельцова, 2020. - 10.
2. Сибикин Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, 2023. - 234.
3. Менумеров Р. М. Электробезопасность : учебное пособие / Р. М. Менумеров, 2023. - 220.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Манойлов В. Е. Основы электробезопасности / В. Е. Манойлов, 1991. - 479, [1].
2. Манойлов Владимир Евстафьевич. Основы электробезопасности / Владимир Евстафьевич Манойлов, 1991. - 479.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus 2013
2. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
3. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
4. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010
6. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level Device CAL Device CAL
7. Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Russian Academic OPEN 1 License No Level

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
2. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
3. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
4. Ноутбук Samsung R530 "15.6
5. Ноутбук Samsung Core i5 2430M/15.6/4Gb/640Gb/dvdrw/GF520M 1Gb/WiFi/Bt/Cam/
6. Ноутбук Celeron 1017U/2048/320/IntelHD/DVD-SMulti/WiFi/Cam/Linux
7. Ноутбук SONY VGN-SZ2HRP CoreDuo T2300/1024/80/13.3WXGA/DVD-RW/WiFi BtCam

8. Проектор EPSON EB-X04

9. Проектор EPSON EB-S04