

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

«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДСТВ КОММУНИКАЦИИ И
ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Белых Лариса Ивановна Дата подписания: 14.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Тимофеева Светлана Семеновна Дата подписания: 19.05.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Рябчикова Ирина Алексеевна Дата подписания: 16.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Электромагнитная безопасность средств коммуникации и оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность идентифицировать негативные факторы производства и среды обитания, прогнозировать риски	ПКС-1.12

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.12	Проводит контрольные мероприятия по соблюдению требований электромагнитной безопасности производства	Знать структуру законодательства и основные требования нормативно-правовых документов в сфере обеспечения электромагнитной безопасности, современные методы и средства защиты от неионизирующих излучений. Уметь оценивать уровень опасности в конкретных условиях облучения неионизирующими излучениями. Владеть навыками проверки соответствия электромагнитной обстановки на рабочем месте или на селитебных территориях требованиям регулирования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электромагнитная безопасность средств коммуникации и оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Физиология человека и токсикология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «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 № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72

Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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	Введение в курс. Основные термины и определения.	1	2					1, 2	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 5

№ 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
2	Неионизирующее излучение: основные понятия, свойства	1	2			1	2	3	20	Устный опрос
3	Нормативное регулирование и меры обеспечения электромагнитной безопасности.	2	2			1, 2	4	1, 2	38	Устный опрос

	Влияние на здоровье человека.									
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в курс. Основные термины и определения.	Неионизирующее излучение (НИ): основные понятия и величины, диапазоны, механизмы возникновения, источники. Механизмы взаимодействия основных типов НИ с веществом, методы регистрации НИ. Биологическое действие НИ, количественные характеристики. Нормативное регулирование и меры обеспечения электромагнитной безопасности.

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
2	Неионизирующее излучение: основные понятия, свойства	Электромагнитное поле, плотность энергии электромагнитного поля; электромагнитные волны, механизм возникновения, частота, длина волны, плотность потока энергии; диапазоны электромагнитного излучения: радиоволны, инфракрасное, оптическое, ультрафиолетовое и ионизирующее излучение; особенности деления диапазона радиоволн; природные источники электромагнитных излучений (Солнце, планеты, дальний космос, разряды молний, колебания ионосферной плазмы и т.п.); техногенные источники электромагнитных излучений (системы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии; электроприводной транспорт; функциональные передатчики; технологическое оборудование, использующее микроволны, переменные и импульсные магнитные поля; медицинские терапевтические и диагностические установки; средства визуализации на электроннолучевых трубках; промышленное и бытовое электрооборудование).
3	Нормативное регулирование и меры обеспечения электромагнитной безопасности. Влияние на здоровье человека.	Обоснование необходимости санитарногигиенического нормирования электромагнитных излучений; требования основных нормативных документов в сфере электромагнитной безопасности (в т.ч. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-

		эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»); мероприятия по защите от электромагнитных излучений (организационные, инженерно-технические, лечебно-профилактические), экранирующие материалы и покрытия.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение основных характеристик электромагнитных волн; определение диапазона электромагнитного излучения.	2
1	Основные нормативно-правовые документы по вопросам электромагнитной безопасности	2
2	Определение допустимого времени пребывания работника в условиях повышенного уровня воздействия неионизирующего излучения / электромагнитного поля	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	14
2	Проработка разделов теоретического материала	20

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	18
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к практическим занятиям	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивные лекции, собеседование, семинар в диалоговом режиме.

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

Практические работы проводятся заочно. Работы выполняются письменно и защищаются в сессию как контрольные работы. Для выполнения заданий используются учебные пособия, компьютерные сети, поисковые системы. Материалы включают тему работы, цель, задания, краткие теоретические материалы, основные положения, методические указания, контрольные вопросы, список рекомендуемых материалов литературы, нормативно-правовых актов. В практических работах даны термины и определения, нормативная и справочная литература, формулы изучаемых показателей, освоение которых позволяет решить предлагаемые задачи или освоить тему дисциплины, ответить на контрольные вопросы. Результаты работы оформляются в отчете, в котором указываются: 1) номер, тема и цель работы; 2) условия задания и исходные данные; 3) формулы, расчеты с указанием определяемых величин, их размерность, полученные результаты; 4) делаются выводы по работе и краткие ответы на контрольные вопросы. Практические работы выполняются по : Электромагнитная безопасность [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для подготовки бакалавров по направлению "Техносферная безопасность" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 18. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-19130.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к контрольным (практическим) занятиям включает: 1) ознакомление с содержанием и планом занятия; 2) подготовку учебного материала по учебной и научной литературе по теме практической работы; 3) поиск и работа с нормативно-правовыми документами; 4) конспектирование и критическое рассмотрение материала; 5) реферирование тем реферата и доклада-презентации. Проработка отдельных разделов теоретического курса заключается в конспектировании основных положений в рабочей тетради обучающегося и ответы на контрольные вопросы, по основной и дополнительной литературе. Подготовка реферата, доклада-презентации, творческой работы включает: 1) самостоятельную работу с научной, учебной, справочной и нормативно-правовой литературой; 2) поиск, отбор, анализ и обобщение информации; 3) подготовку на основе реферата доклада в виде презентации, включающую тезисное изложение, наглядное представление материала, формулирование выводов работы; 4) оформление работы для опубликования в виде тезисов, статьи. Рекомендуются разнообразные способы получения и фиксирования учебной информации: систематически ведущиеся записи регулярно просматриваемые, уточняемые и дополняемые в ходе работы, письменное фиксирование важных идей и особенно профессионально значимых определений при изучении рекомендуемых и находимых самостоятельно книг и интернет-страниц.

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 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устные опросы проводятся во время практических занятий. Вопросы опроса не выходят за рамки, объявленной для данного занятия темы. Устные опросы позволяют вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем практическом занятии.

Критерии оценивания.

Критерии оценки определяются исходя из правильности ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе), а также учитываются:

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала (обязательное условие).

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устные опросы проводятся во время практических занятий. Вопросы опроса не выходят за рамки, объявленной для данного занятия темы. Устные опросы позволяют вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения обучающихся на предыдущем практическом занятии.

Критерии оценивания.

Критерии оценки определяются исходя из правильности ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе), а также учитываются:

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала (обязательное условие).

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-1.12	Демонстрирует знания основных природных и техногенных источников неионизирующих излучений, умение определять диапазон того или иного вида излучения, выполнять переход между различными величинами и	Собеседование, Зачет

	единицами измерения, владение базовым понятийно-терминологическим аппаратом в сфере электромагнитной безопасности.	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в устной форме по билетам, включающим три теоретических вопроса. На подготовку отводится 45 минут.

Пример задания:

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

1. Основные характеристики электромагнитного поля: напряженность электрического и магнитного поля, магнитная индукция.
2. Основные характеристики электромагнитных волн: период колебаний, частота и длина волны, границы зон формирования волны.
3. Диапазоны электромагнитного излучения.
4. Особенности электромагнитных излучений различных диапазонов.
5. Естественные источники радиочастотных электромагнитных излучений.
6. Искусственные источники радиочастотных электромагнитных излучений.
7. Классификация сред распространения электромагнитных волн.
8. Отражение и прохождение электромагнитной волны через плоскую границу раздела двух сред.
9. Дисперсия электромагнитных волн.
10. Поглощение электромагнитных волн в материальных средах, скин-эффект, толщина скин-слоя.
11. Расчет толщины экрана для защиты от радиочастотного электромагнитного излучения.
12. Диэлектрические и магнитные свойства биологических тканей.
13. Проникновение, поглощение, отражение электромагнитных излучений в сложной биологической системе.
14. Биологическое действие постоянных электрических и магнитных полей.
15. Биологическое действие электрических и магнитных полей промышленной частоты.
16. Биологическое действие электромагнитных полей радиочастотного диапазона.
17. Летальный эффект как критерий оценки биологического действия электромагнитных излучений.
18. Влияние электромагнитных излучений радиочастотного диапазона на нервную систему человека.
19. Влияние электромагнитных излучений радиочастотного диапазона на иммунную систему человека.
20. Влияние электромагнитных излучений радиочастотного диапазона на эндокринную систему человека.
21. Влияние электромагнитных излучений радиочастотного диапазона на половую систему человека.
22. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения окружающей среды.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Имеет всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, выполняет задания программы дисциплины, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной в соответствии с требованиями компетенций. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответы носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, без понимания существа излагаемых вопросов, что свидетельствует о том, что учащийся не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности

7 Основная учебная литература

1. Тимофеева С. С. Электромагнитная безопасность человека : учеб. пособие для межевз. использования в техн., экон. вузах / С. С. Тимофеева, Н. В. Бавдик, 2002. - 91.
2. Электромагнитная безопасность [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для подготовки бакалавров по направлению "Техносферная безопасность" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 18.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Павлов Андрей Николаевич. Электромагнитные поля и жизнедеятельность : учеб. пособие / Андрей Николаевич Павлов; Междунар. независимый эколого-политол. ун-т, 1998. - 148.
2. Инкин Алексей Иванович. Электромагнитные поля и параметры электрических машин : учеб. пособие [для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Инкин, 2002. - 462.
3. Виноградов Е. А. Термостимулированные электромагнитные поля твердых тел : монография / Е. А. Виноградов, И. А. Дорофеев, 2010. - 483.
4. Астахов В. И. Квазистационарные электромагнитные поля в проводящих оболочках : монография / В. И. Астахов, 2013. - 329.

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 Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
2. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ноутбук Samsung Core i5 2430M/15.6/4Gb/640Gb/dvdrw/GF520M 1Gb/WiFi/Bt/Cam/
2. Проектор EPSON EB-S04