

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

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ / ENVIRONMENTAL
PROTECTION OF THE ENERGY INDUSTRY»**

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Карамов Дмитрий Николаевич Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Киреенко Анна Павловна Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Карамов Дмитрий Николаевич Дата подписания: 16.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Охрана окружающей среды в энергетике / Environmental Protection of the Energy Industry» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Учитывает особенности охраны окружающей среды при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать основные технологии получения электрической энергии; классификацию и принципы рационального использования природных ресурсов. Уметь проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов, сбросов, нормативов образования отходов для энергетических предприятий. Владеть методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Охрана окружающей среды в энергетике / Environmental Protection of the Energy Industry» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность / Introduction into Professional Activities», «Общая энергетика / General Energy Issues», «Электрические машины / Electric Machines», «Надежность электроэнергетических систем / Reliability of electric power systems»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электроэнергетические системы и сети / Electric Power Systems and Networks», «Энергоснабжение / Energy Supply», «Основы электроснабжения / Basics of Electricity Supply», «Системы электроснабжения / Power Supply Systems»

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 № 6

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	18	18
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	18	18
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
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 № 6

№ 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: предмет, цели и задачи учебной дисциплины.	1	3			1	3	2	6	Устный опрос
2	Энергетика и биосфера. Природные ресурсы-основа природопользования. Топливно-энергетический комплекс.	2	3			2	2	2	6	Устный опрос
3	Энергетика и экология. Потребление энергии как критерий благосостояния.	3	3			3	3	1, 2	16	Устный опрос
4	Традиционная энергетика и ее влияние на экологию планеты.	4	3			4	2	2, 3	12	Устный опрос
5	Охрана окружающей среды и производство тепловой энергии, гидроэнергетика и атомная энергетика.	5	3			5, 6	5	2, 4	16	Устный опрос
6	Охрана окружающей	6	3			7	3	1, 2	16	Устный опрос

	среды и производство чистой энергии. Пути решения экологических и энергетических проблем									
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		18				18		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение: предмет, цели и задачи учебной дисциплины.	Основные экологические понятия. Экологические основы охраны окружающей среды. Проблемы взаимоотношения общества и природы. Глобальные экологические проблемы. Экологические проблемы энергетики.
2	Энергетика и биосфера. Природные ресурсы-основа природопользования. Топливо-энергетический комплекс.	Среда обитания. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Ноосфера, техносфера. Природные ресурсы, их классификация. Природопользование. Атмосфера: состав, уровень загрязненности. Виды ресурсов их состояние, загрязнение: земельные, водные, растительные и животные ресурсы. Рациональное использование энергетических ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы стран, их характеристика.
3	Энергетика и экология. Потребление энергии как критерий благосостояния.	Энергия, ее виды, использование энергии, потери энергии, воздействие источников энергии на окружающую среду. Энергоемкость, структура производства и потребления энергии. Основные направления энергетической политики.
4	Традиционная энергетика и ее влияние на экологию планеты.	Загрязнение окружающей среды. Классификация видов загрязнения. Источники загрязнения окружающей среды. Последствия аварий на объектах энергетики. Пути решения проблемы радиационного загрязнения.
5	Охрана окружающей среды и производство тепловой энергии, гидроэнергетика и атомная энергетика.	Производство тепловой энергии и охрана окружающей среды. Гидроэнергетика и ее воздействие на окружающую среду. АЭС и пути экологизации производства.
6	Охрана окружающей среды и производство чистой энергии. Пути решения экологических и энергетических проблем	Ветроэнергетика, биоэнергетика, геотермальная и приливная энергетика и охрана окружающей среды. Комплексное использование материальных и энергетических ресурсов. Энергообеспечение и энергосбережение. Охрана атмосферного воздуха, рациональное водопользование, твердые отходы и защита почв от загрязнения ими.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Антропогенное воздействие на биосферу. Глобальные и региональные экологические проблемы (презентации докладов, дискуссия)	3
2	Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов (решение задачи).	2
3	Характеристика топливно-энергетических комплексов разных стран мира (презентации докладов).	3
4	Крупнейшие аварии на энергетических объектах мира (ГЭС, АЭС, ТЭС и др.) и их влияние на окружающую среду (презентации докладов).	2
5	Расчет выделений загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании органического топлива (решение задач).	2
6	Методы и технологии очистка выбросов от котельных и ТЭС (презентации докладов).	3
7	Негативное воздействие производства энергии (традиционной и чистой) на окружающую среду и экологию (практическое задание, дискуссия)	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	20
2	Подготовка к практическим занятиям	36
3	Подготовка презентаций	6
4	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, кейс-технология, мозговой штурм, проект.

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

Фомина Е.Ю. Охрана окружающей среды. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам по курсу «Охрана окружающей среды в энергетике /

Environmental Protection of the Energy Industry» – Для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиля: Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering. [Электронный вариант] Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2020. - 38 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Охрана окружающей среды. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам по курсу «Охрана окружающей среды в энергетике / Environmental Protection of the Energy Industry» – Для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиля: Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering. [Электронный вариант] Составитель – Фомина Е.Ю. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2020. - 38 с.

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 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Выдаются персональные задания по рассматриваемой теме. Задания имеют теоретическую часть состоящую из трех вопросов и задачи.

1. Источники загрязнения окружающей среды: характеристика отраслей экономической деятельности.
2. Энергия, её виды, использование энергии, потери энергии, воздействие источников энергии на окружающую среду.
3. Виды энергоресурсов, их классификация.
4. Топливоно - энергетический комплекс различных стран мира.

Критерии оценивания.

- 1) "Отлично" - все выполнено верно и без ошибок; 2) "Хорошо" - задачи решены верно, теоретическая часть и ответы на вопросы имеют неточности; 3) "Удовлетворительно" - имеются неточности в решении задачи и ответах; 4) "Неудовлетворительно" - все ответы не верны.

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
ДК-1.1	демонстрирует знания требований охраны окружающей среды и экологической безопасности для предприятий энергетики.	собеседование и/или тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в формате собеседования со студентом. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. Знания, умения, владения обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено». Проверяется знание теоретического материала, наличие всех лекций и выполненных презентаций, пройденных тестов. Зачет проводится письменно по билетам. Билет состоит из двух вопросов и задачи. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

Пример задания:

1. Основные экологические понятия.
2. Среда обитания.
3. Классификация факторов среды.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
5. Природные ресурсы, их классификация.
6. Атмосфера: состав, уровень загрязненности, источники загрязнения.
7. Виды природных ресурсов, их состояние, загрязнение: земельные, водные, растительные и животные ресурсы.
8. Топливо-энергетические ресурсы стран, их характеристика.
9. Биоэнергетика.
10. Загрязнение окружающей среды. Классификация видов загрязнений.
11. Источники загрязнения окружающей среды: характеристика отраслей экономической деятельности.
12. Энергия, её виды, использование энергии, потери энергии, воздействие источников энергии на окружающую среду.
13. Виды энергоресурсов, их классификация.
14. Топливо - энергетический комплекс различных стран мира.
15. Основные направления энергетической политики.
16. Комплексное использование материальных и энергетических ресурсов.
17. Энергообеспечение и энергосбережение в быту.
18. Охрана атмосферного воздуха, рациональное водопользование, твёрдые отходы и защита почв от загрязнения ими.
19. Экологическая экспертиза и аудит производства.
20. Экономический механизм природопользования.
21. Рациональное использование энергетических ресурсов.
22. Природоохранное законодательство.
23. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и энергосбережения.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям.

7 Основная учебная литература

1. Зелинская Е. В. Экономика природопользования : учебное пособие по специальности 320700 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Е. В. Зелинская, Л. М. Щербакова, Н. В. Федотова, 2002. - 111.
2. Сарапулова Г. И. Математическое моделирование в экологии. Решение задач в MS EXCEL : учебное пособие для специальности 320700 - "Охрана окружающей среды и рациональное использование природной среды" / Г. И. Сарапулова, В. Н. Салауров, 2007. - 96.
3. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика : теория и практикум : учеб. пособие / А. П. Хаустов [и др.], 2006. - 613.
4. Родионов А. И. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов : учеб. пособие по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природ. ресурсов" / А. И. Родионов, Ю. П. Кузнецов, Г. С. Соловьев, 2005. - 386.
5. Степановских Анатолий Сергеевич. Прикладная экология: охрана окружающей среды : учеб. для вузов по экол. специальностям / А. С. Степановских, 2003. - 750.
6. Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котельной и определение минимальной высоты дымовой трубы : методические указания по выполнению практических занятий по курсам "Экология" и "Охрана окружающей среды и воздушного бассейна" для специальности 290700 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 14.
7. Сборник типовых задач по курсу "Экологический мониторинг" и методические указания по их решению для студентов специальности 3207 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 23.
8. Чуянов Григорий Григорьевич. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды : учеб. для вузов по спец. "Обогащение полез. ископаемых" / Григорий Григорьевич Чуянов, 1987. - 259.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС : сб. науч. тр. / Всесоюз. гос. науч.-исслед. и проект.-изыскат. ин-т "Атомтеплоэлектропроект" [и др.], 1985. - 62.
2. Экология города : учеб. пособие для вузов по специальностям геоэкология, экология, охрана окружающей среды и др. / [Н. С. Касимов и др.]; редкол.: А. С. Курбатова [и др.], 2004. - 620.
3. Топливоиспользование и охрана окружающей среды / Редкол. Э. П. Волков (гл. ред.) и др., 1989. - 95.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Python

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины