

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

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей
среды им. С.Б. Леонова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

Направление: 22.03.02 Металлургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Фомина Елена Юрьевна
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Немчинова Нина
Владимировна
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Экологическая безопасность» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-11 Способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	ОПК ОС-11.5
ОПК ОС-4 Способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических и экологических ограничений	ОПК ОС-4.1
ОПК ОС-9 Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные металлургические технологии	ОПК ОС-9.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-4.1	Демонстрирует способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов на основе знаний инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий	Знать классификацию инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий Уметь проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов, сбросов, нормативов образования отходов металлургических предприятий Владеть методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.
ОПК ОС-9.4	Учитывает принципы рационального использования природных ресурсов и требования экологической безопасности при разработке методов охраны окружающей среды; умеет оценивать экологические риски металлургических производств	Знать классификацию и принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; Уметь проводить ориентировочные расчеты экологических рисков для металлургических предприятий Владеть методикой определения экологических рисков для металлургических предприятий
ОПК ОС-11.5	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию в области экологической	Знать основные термины, понятия экологической безопасности, основные нормативные правовые акты РФ в области экологической

	безопасности применительно к металлургическому производству, в соответствии с действующими нормативными документами	безопасности Уметь анализировать техническую документацию в области экологической безопасности Владеть требованиями охраны окружающей среды и экологической безопасности для металлургических предприятий
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экологическая безопасность» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «История развития металлургии в России», «Физика», «Химия», «Детали машин и основы метрологии», «Металлургические технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Наилучшие доступные технологии в металлургии», «Экология алюминиевого производства», «Металлургия вторичных металлов», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	20	20
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	10	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	42	42
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 № 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
1	Экологическая безопасность:	1	2			1	1	1, 2, 3	14	Собеседов ание

	основные термины и определения, цель и задачи курса. Глобальные проблемы окружающей среды.									
2	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Система экологической безопасности.	2	5			2	1	2, 3, 4	8	Собеседование
3	Защита гидросферы и экозащитные технологии.	3	2			3	2	3, 4	4	Собеседование
4	Защита атмосферы и экозащитные технологии.	4	2			4	2	3, 4	4	Собеседование
5	Защита литосферы и экозащитные технологии.	5	2					3	2	Собеседование
6	Переработка и утилизация отходов.	6	3			5	2	3, 4	4	Собеседование
7	Экономические и правовые аспекты экологической безопасности и рационального природопользования.	7	4			6	2	2, 3, 4	6	Собеседование
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		20				10		42	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Экологическая безопасность: основные термины и определения, цель и задачи курса. Глобальные проблемы окружающей среды.	Экологическая безопасность, загрязнение окружающей среды, экологические факторы, деятельность по обеспечению экологической безопасности. Изменение климата, энергетическая проблема. Проблемы народонаселения и продовольствия. Сокращение биоразнообразия.
2	Экологические принципы рационального	Классификация природных ресурсов. Рациональное природопользование. Экологический контроль и надзор. Экологический

	использования природных ресурсов. Система экологической безопасности.	мониторинг. Экологический менеджмент и аудит. Экологическая экспертиза. Экологические нормативы и стандарты.
3	Защита гидросферы и экозащитные технологии.	Водные ресурсы и их классификация. Основные загрязнители воды. Источники загрязнения поверхностных вод. Мероприятия по защите гидросферы. Классификация сточных вод. Методы очистки сточных вод. Сооружения для очистки сточных вод.
4	Защита атмосферы и экозащитные технологии.	Загрязнение атмосферного воздуха. Классификация выбросов по агрегатному состоянию. Основные источники загрязнения атмосферы. Мероприятия по защите атмосферы. Методы очистки газов от аэрозолей и газообразных загрязнителей.
5	Защита литосферы и экозащитные технологии.	Основные виды антропогенного воздействия на почвы: эрозия, дефляция почв, загрязнение почв, вторичное засоление и заболачивание, опустынивание и отчуждение земель для промышленного строительства. Экозащитные технологии.
6	Переработка и утилизация отходов.	Классификация отходов производства и потребления. Классы опасности отходов. Система обращения с отходами в Российской Федерации. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов.
7	Экономические и правовые аспекты экологической безопасности и рационального природопользования.	Экономические основы экологических проблем. Платность природных ресурсов. Экологические платежи. Оценка ущерба окружающей среде. Природно-ресурсное законодательство РФ. Закон РФ ФЗ-№ 7 «Об охране окружающей среды». Государственные органы экологической безопасности. Ответственность за экологические правонарушения.

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	Антропогенное воздействие на биосферу и экологическая безопасность. Глобальные и региональные экологические проблемы (презентации докладов, дискуссия)	1
2	Изучение методики подсчета срока истощения невозобновимых ресурсов (решение задач)	1

3	Расчет необходимой степени очистки сточных вод по содержанию взвешенных веществ, по содержанию растворенного кислорода (решение задач)	2
4	Расчет выделений загрязняющих веществ в атмосферу при электросварке, газорезке металлов (решение задач)	2
5	Расчет нормативов образования отходов производства и потребления (решение задач).	2
6	Плата за негативное воздействие на окружающую среду (выбросы, сбросы, размещение отходов) (решение задач)	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	8
2	Подготовка презентаций	10
3	Проработка разделов теоретического материала	14
4	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических занятий используются следующие интерактивные методы обучения: лекционные занятия проводятся с использованием слайд-материалов, практические занятия, решение задач с использованием компьютерной программы; зачет в виде тестирования (или через систему Moodle).

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. Экологическая безопасность [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов дневной формы обучения направления 22.03.02 Metallurgy, профиля Metallurgy цветных, редких и благородных металлов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2020. - 32 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Фомина Е.Ю. Экологическая безопасность [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов дневной формы обучения направления 22.03.02 Metallurgy, профиля Metallurgy цветных, редких и благородных металлов / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2020. - 32 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 5 | Собеседование

Описание процедуры.

Подготовка презентаций к практическим занятиям

Темы (разделы):

1. Экологическая безопасность, предмет ее изучения. Основные термины и определения. Экологические факторы, экологический риск, окружающая среда, компоненты природной среды, загрязнение окружающей среды, опасная деятельность, охрана окружающей среды, деятельность по обеспечению экологической безопасности.
2. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Системы экологической безопасности. Экономические основы экологических проблем. Платность природных ресурсов. Экологические платежи. Оценка ущерба окружающей среде. Система экологической безопасности: Экологический контроль и надзор. Экологическая экспертиза. Экологический менеджмент и аудит. Экологическое страхование.

Описание процедуры:

Тема № 1. Антропогенное воздействие на биосферу и экологическая безопасность.

Глобальные и региональные экологические проблемы (презентации докладов, дискуссия).

Практические занятия направлены на закрепление знаний в области экологической безопасности. За время, отведенное на подготовку к практическим занятиям, обучающийся должен изучить теоретический материал (конспект лекций или поработать с источниками, указанными в списке рекомендуемой литературы в учебном пособии, см. библиографический список) по тематике практического занятия, подготовить доклад и презентацию доклада.

Решение специальных задач

Тема (раздел):

- № 2. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов. Системы экологической безопасности.

Описание процедуры:

По данной тематике обучающимся выдается задание (практическое занятие № 2), согласно которому изучают теоретические основы, основные понятия по теме, решают типовую задачу, а затем и индивидуальное задание (согласно варианту по списку в группе) для самостоятельного ее решения.

В конце практического занятия обучающийся сдает преподавателю выполненное задание.

Проработка разделов теоретического материала

Цель работы: приобрести опыт самостоятельной работы, развить базу теоретических знаний по направлению дисциплины.

Задание на СРС

Данный вид СРС предполагает самостоятельное изучение информационных источников с использованием перечня рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.

Рекомендации по выполнению задания

Обучающийся при выполнении данного вида СРС может пользоваться как рекомендуемыми основной и дополнительной литературой и информационными ресурсами, так и подбирать и использовать новые информационные источники по направлению дисциплины.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

В течение семестра обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Подготовка к зачету

Цель: проверка сформированности компетенций в период изучения дисциплины.

Задание на СРС: обучающийся получает для подготовки перечень вопросов к зачету по тематике дисциплины с учетом проверки сформированности компетенций.
Требования к форме и содержанию отчетных материалов: зачет проводится в виде устного собеседования по вопросам, вынесенным на зачет.
Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС: подготовка к зачету осуществляется на зачетной неделе.

Критерии оценивания.

Критерии оценки СРС "Подготовка презентаций к практическим занятиям":

Активная работа обучающегося на практических занятиях, качественная презентация, участие в разборе конкретных примеров, обсуждении, выявлении положительных и отрицательных аспектов обсуждаемой проблемы, в формулировке предложений и рекомендаций по тематике практического занятия.

Критерии оценки СРС "Решение специальных задач":

Правильность решения задачи, ответы на вопросы при защите отчета.

Критерии оценки качества выполнения работы «Проработка разделов теоретического материала»

Проверка уровня сформированности компетенции в виде индивидуального устного собеседования по одному из теоретических вопросов зачета

Критерии оценки качества выполнения работы «Зачет по дисциплине» - полные ответы на вопросы.

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
ОПК ОС-4.1	участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов на основе знаний инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства	устное собеседование по вопросам к зачету или тестирование
ОПК ОС-9.4	применяет принципы рационального использования природных ресурсов и требования экологической безопасности при разработке природоохранных мероприятий; умеет проводить расчеты экологических рисков для металлургических	устное собеседование по вопросам к зачету или тестирование

	предприятий	
ОПК ОС-11.5	применяет знания основных нормативных правовых актов РФ в области экологической безопасности при анализе технической документации металлургических предприятий	устное собеседование по вопросам к зачету или тестирование

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 проводится в виде тестирования по разделам курса, предназначенным к зачету. Контрольные вопросы для зачета:

1. Экологическая безопасность, предмет ее изучения. Основные термины и определения. Деятельность по обеспечению экологической безопасности.
2. Глобальные экологические проблемы. Изменение климата, «парниковый» эффект, «озоновые дыры», проблема кислотных осадков.
3. Глобальные экологические проблемы. Энергетическая проблема.
4. Глобальные экологические проблемы. Проблемы народонаселения и продовольствия. Сокращение биоразнообразия.
5. Экологические проблемы Российской Федерации.
6. Водные ресурсы и их классификация.
7. Основные загрязнители воды.
8. Источники загрязнения поверхностных вод.
9. Мероприятия по защите гидросферы.
10. Классификация сточных вод.
11. Методы очистки сточных вод.
12. Сооружения для очистки сточных вод.
13. Главные загрязнители атмосферного воздуха и роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы.
14. Классификация выбросов по агрегатному состоянию.
15. Основные источники загрязнения атмосферы.
16. Мероприятия по защите атмосферы.
17. Методы очистки газов от аэрозолей.
18. Методы очистки газов от газообразных загрязнителей.
19. Антропогенное воздействие на литосферу.
20. Защита почв от эрозии. Мелиоративные мероприятия.
21. Рекультивация нарушенного почвенного покрова.
22. Защита почв от загрязнения агрохимикатами, пестицидами, тяжелыми металлами и токсичными элементами.
23. Классификация отходов производства и потребления.
24. Классы опасности отходов.
25. Система обращения с отходами в Российской Федерации.
26. Методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов.
27. Дайте определение загрязнению окружающей среды. Укажите его виды, объекты и масштабы.
28. Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных биотических сообществ?

29. Меры по охране атмосферы от выбросов загрязняющих веществ и методы очистки газов.

30. В чем проявляется загрязнение подземных и поверхностных вод и каковы их главные загрязнители.

Пример задания:

Пример теста

Используются тестовые задания закрытой формы, требующие выполнения деятельности по узнаванию изучаемого объекта, следующего вида:

- выбор одного правильного ответа из трех-четырех предложенных альтернатив;
- на воспроизведение.

Пример КИМ

Вариант 1

1. Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей природной среды и обеспечению экологической безопасности – это:

- а) экологическая экспертиза
- б) экологический контроль
- в) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду
- г) оценка воздействия на окружающую среду

2. Что из перечисленного соответствует определению: "Документ, который выдается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду, и содержит обязательные для выполнения требования в области охраны окружающей среды"?

- Порядок производственного контроля в области обращения с отходами.
- Программа производственного экологического контроля.
- Комплексное экологическое разрешение.
- Технологические нормативы.
- Технические нормативы.

3. Система долговременных наблюдений, оценки состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это:

- а) экологическая экспертиза
- б) экологический мониторинг
- в) экологическое прогнозирование
- г) экологическое нормирование

4. Качество окружающей среды – это:

- а) совокупность природных условий, данных человеку при рождении
- б) уровень содержания в окружающей среде загрязняющих веществ
- в) соответствие параметров и условий среды нормальной жизнедеятельности человека
- г) система жизнеобеспечения человека в цивилизованном обществе

5. Что понимается под термином "окружающая среда" согласно Федеральному закону N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"?

- Земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух.
- Растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.
- Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов.
- Естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их

элементы, сохранившие свои природные свойства

6. К сооружениям механической очистки сточных вод относятся:

- а) аэротенки
- б) метантенки
- в) биологические пруды
- г) решетки, песколовки, отстойники

Вариант 2

1. Система долговременных наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это _____ (экологический мониторинг).
2. Совокупность юридических норм, регулирующих отношения в области охраны и рационального использования природных ресурсов – это _____ (экологическое право).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов на основе знаний инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства; применяет принципы рационального использования природных ресурсов и требования экологической безопасности при разработке природоохранных мероприятий; умеет проводить расчеты экологических рисков для металлургических предприятий; применяет знания основных нормативных правовых актов РФ в области экологической безопасности при анализе технической документации металлургических предприятий	Не участвует в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов на основе знаний инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства; не применяет принципы рационального использования природных ресурсов и требования экологической безопасности при разработке природоохранных мероприятий; не умеет проводить расчеты экологических рисков для металлургических предприятий; применяет знания основных нормативных правовых актов РФ в области экологической безопасности при анализе технической документации металлургических предприятий

7 Основная учебная литература

1. Широков Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие / Ю. А. Широков, 2018. - 360.
2. Качор О. Л. Экологическая безопасность: учебное пособие / О. Л. Качор, В. В. Трусова, 2021. - 176 с.
3. Костиков В. И. Промышленная и экологическая безопасность металлургических производств: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" / В. И. Костиков, А. Н. Варенков, 2006. - 389.
4. Дмитренко В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин, 2016. - 522.
5. Широков Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Широков, 2019. - 408 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Михайлов Б. Н. Ресурсосбережение и экологическая безопасность электрохимических производств: монография / Б. Н. Михайлов, Р. В. Михайлов, 2016. - 305 с.
2. Серов Г. П. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятий: Теория и практика / Г. П. Серов, С. Г. Серов, 2007. - 511.
3. Киселева Т. В. Экология. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие для технических направлений и специальностей / Т. В. Киселева, 2012. - 166.
4. Широков Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учебное пособие / Ю. А. Широков, 2017. - 406 с.

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 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16 г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр 2. Доска аудит. 3. Проектор EPSON Multi Media (с кабелем и креплением) 4. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, мультимедийное оборудование для слайд-лекций, просмотра видеофильмов и презентаций по тематике курса, компьютерный класс для проведения практических занятий.