

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 (401)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры промэкологии и БЖД
Протокол № 6 от 17 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ("ЗЕЛЕННЫЕ" ТЕХНОЛОГИИ)»

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными
рисками

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Панасенкова Елена
Юрьевна
Дата подписания: 20.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Тимофеева Светлана
Семеновна
Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Наилучшие доступные технологии ("зеленые" технологии)» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области	ПК-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Способность распознавать опасности технологий основных производств как факторы риска с целью организации и управления безопасностью на производстве и в окружающей среде / Способность взаимодействовать с органами надзора и контроля	Знать Основные климатические риски и современные технологические решения, направленные на адаптацию к последствиям изменения климата для различных отраслей промышленности. Уметь выявлять возможные риски, которые могут возникнуть при применении технологических решений в ключевых секторах промышленности, с целью поддержания безопасности на производстве и в окружающей среде. Владеть знаниями о наилучших доступных (НДТ) и "зеленых" технологиях, применяемых в ключевых секторах промышленности

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Наилучшие доступные технологии ("зеленые" технологии)» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Концепции современного естествознания», «Информационные технологии в сфере безопасности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Инновации в техносферной безопасности», «Прикладная техносферная рискология»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ 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	НДТ-современный путь управления охраной окружающей среды	1	2			1	2			Устный опрос
2	ВАТ – технологии	2	2			2	2			Отчет
3	Законодательство Российской Федерации в области наилучших доступных технологий	3	4			3	2			Отчет
4	Экономическиеас пекты внедрения НДТ	4	2			4	4			Отчет
5	Зеленые технологии как направление НДТ	5	2			5	2	1	32	Отчет
6	Цели устойчивого развития ООН и зеленые технологии.	6	2			6	2	2	32	Устный опрос
7	Зеленая экономика	7	2			7	2			Отчет
8	Зеленые технологииив энергетике	8	2			8	2			Отчет
9	НДТ в нефтегазовом	9	2			9	2			Отчет

	секторе									
10	Зеленые стандарты. Бережливое производство	10	2			10	2			Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		22				22		100	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	НДТ- современный путь управления охраной окружающей среды	Необходимость введения НДТ в России Понятие наилучшей существующей технологии (НСТ) и наилучшей доступной технологии (НДТ) в России иза рубежом.
2	ВАТ – технологии	Европейский опыт. Справочники ВАТ-технологий. Директива 2008/1/ЕС. Основные принципы положения системы экологического нормирования в ЕС.
3	Законодательство Российской Федерации в области наилучших доступных технологий	Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды". ГОСТ Р 56828.32-2017 Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Методологии идентификации. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям
4	Экономические аспекты внедрения НДТ	Экономические показатели воздействия на различные компоненты окружающей среды в соответствии с требованиями справочных документов по НДТ
5	Зеленые технологии как направление НДТ	Зеленая инженерия. 12 принципов зеленой инженерии. Классификация зеленых технологий Организации экономического сотрудничества и развития. Внедрение зеленых технологий в цепочки деятельности компаний.
6	Цели устойчивого развития ООН и зеленые технологии.	The European Green Deal. Обзор российских нормативных документов основанных на ЦУР ООН.
7	Зеленая экономика	"Зеленый" рост (green economic growth). Циркулярная экономика. Основы биоэкономики.
8	Зеленые технологии в энергетике	Обзор возобновляемых источников энергии. Проблемы и перспективы. Водородная энергетика.
9	НДТ в нефтегазовом секторе	Обзор применения НДТ в нефтегазовом секторе
10	Зеленые стандарты. Бережливое производство	Разработка и внедрение стандартов зеленого строительства. Достоинства, возможности и недостатки. Зеленые технологии в России. Зеленые стандарты за рубежом и в России. Рынок зеленого строительства в России. Система 5S организации рабочего места.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Наилучшие доступные технологии. Кейсы российских компаний	2
2	Мировая практика применения ВАТ для обеспечения высокого уровня защиты окружающей среды и здоровья человека.	2
3	Национальный стандарт. Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации. Назначение, функции, содержание	2
4	Компенсационные выплаты за негативное воздействие предприятий на окружающую среду. Углеродный налог.	4
5	Зеленые технологии. Кейсы	2
6	Основы циркулярной экономики. Кейс ЕС.	2
7	Перспективы развития биоэкономики в России. Кейс республики Коми	2
8	Развитие ВИЭ в России и мире	2
9	Зеленые технологии в нефтегазовом секторе. Кейс Лукойл	2
10	Зеленые стандарты LEED и BREEAM	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка презентаций	32
2	Проработка разделов теоретического материала	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: вебинары

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

Цель практических занятий: углубленное изучение магистрантами отдельных тем лекционного курса, приобретение навыков самостоятельного познания, обучения и изложения материала, формирование способности к анализу и синтезу, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений; решение задач, позволяющее

предметно оценить антропогенное воздействие на окружающую среду и возможность внедрения НДТ.

На практических занятиях магистрант после получения задания должен ознакомиться с теоретической частью работы, законспектировать ее, составить глоссарий, разобрать алгоритм решения задания, решить заданную задачу и оформить отчет, в котором представить выводы по проделанной работе.

Требования к отчетным материалам. Магистрант должен предоставить преподавателю для проверки в рабочей тетради: глоссарий темы, краткий конспект проработанной темы (2-3 страницы), выполненный рукописно, ответы на вопросы темы. Практические работы в аудитории рассчитаны на двухчасовые занятия под руководством преподавателя. По каждому практическому/семинарскому занятию оформляется отчет по форме:

Отчет по практическому/семинарскому занятию (указываются порядковый номер занятия и тема занятия)

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Основные положения теоретического материала, используемого для выполнения цели работы. Глоссарий.
4. Исходные данные – условия задачи, если она есть.
5. Основные формулы решения задачи.
6. Расчеты с указанием единиц измерения получившихся величин.
7. Выводы по работе (по решению задачи).
8. Ответы на контрольные вопросы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель работы: приобретение студентами навыков самостоятельной работы, развитие навыков поиска необходимой литературы и информации с помощью фондов библиотеки, интернет-ресурсов.

Рекомендации по выполнению работы заключаются в более подробном освоении отдельных тем лекционного курса. Должны быть составлены краткие обзоры по теме, приведен список использованных источников, выделены основные термины и определения.

Требования к отчетным материалам включают проверку краткого конспекта (2-4 страницы) проработанной темы, дополняющей лекции.

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 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема (раздел)

НДТ - современный путь управления охраной окружающей среды Цели устойчивого развития ООН и зеленые технологии

Зеленые стандарты. Бережливое производство. Описание процедуры:

После рассмотрения лекционного материала магистранту предлагается устно

ответить на вопросы (не более 3) по изученной теме (в конце учебного занятия). Студент должен самостоятельно повторить пройденный теоретический материал, используя свой конспект лекций.

Пример задания:

1. Необходимость введения в России новой системы нормирования воздействия на окружающую среду.
2. Понятие наилучшей существующей технологии (НСТ) и наилучшей доступной технологии (НДТ) в России и за рубежом.
3. ЦУР ООН и связь с зелеными технологиями
4. Что такое «бережливое производство»?
5. Принципы бережливого производства
6. Перспективы развития зеленых стандартов в России.
7. Возможности «зеленых» технологий как инструмента реализации политики устойчивого развития цивилизации

Критерии оценивания.

Оценивается полнота ответа, приведение примеров по теме вопроса.

6.1.2 семестр 2 | Отчет

Описание процедуры.

краткие обзоры по теме, приведен список использованных источников, выделены основные термины и определения.

Критерии оценивания.

Оценивается оригинальность и достоверность обзора

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
ПК-1.3	Демонстрирует знания о ключевых климатических рисках для РФ, современных технологических решениях, в основе которых лежит применение НДТ и "зеленых" технологий в различных отраслях промышленности. Выявляет потенциальные риски применения тех или иных технологий в промышленности. Может предложить альтернативные технологические решения, основанные на "зеленых" технологиях.	Устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устное собеседование по заранее подготовленным вопросам. Магистрант отвечает на два теоретических вопроса. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Пример задания:

1. Назовите 12 принципов "зеленой" инженерии?
2. Что такое биоэкономика?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы, привел конкретный пример по каждому вопросу. Свободно ориентируется в особенностях курса, отвечает на все дополнительные вопросы.	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Ответил на дополнительные вопросы.	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал базовые знания в рамках учебного материала.	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы допустил большое количество ошибок, на дополнительные вопросы не ответил.

7 Основная учебная литература

1. Тимофеева С. С. Наилучшие доступные технологии "Зеленые технологии" : учебное пособие / С. С. Тимофеева, 2019. - 321.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21631.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Курс лекций по дисциплине "Наилучшие доступные технологии /зеленые технологии/" / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. пром. экологии и безопасности жизнедеятельности, 2015. - 40.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6854.pdf>

2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине "Наилучшие доступные технологии /зеленые технологии/" : методические указания / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Ин-т недропользования, Каф. пром. экологии и безопасности жизнедеятельности, 2015. - [15].

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6855.pdf>

3. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. В. Гутенев [и др.]; под ред. В. В. Денисова, 2007. - 719.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://www.elibrary.ru>

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 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Ноутбук Samsung Core i5 2430M/15.6/4Gb/640Gb/dvdrw/GF520M 1Gb/WiFi/Bt/Cam/
2. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
3. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.