

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 (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Верхозина Валентина
Александровна
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 19.06.2026

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» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации и восстановлению нарушенных земель	ПКС-5.1
ПКС-6 Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	ПКС-6.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.1	Способность обосновать выбор НДТ по обращению с отходами	Знать наилучшие доступные технологии в обращении с твердыми и жидкими отходами Уметь обосновать выбор НДТ по обращению с отходами Владеть методами НДТ по реализации мероприятий обращения с отходами
ПКС-6.3	Способность разработать и применить НДТ в сфере контроля технологических процессов	Знать наилучшие доступные технологии в сфере разработки и применения контроля Уметь обосновать выбор НДТ по обращению с отходами Владеть методами НДТ по реализации мероприятий обращения с отходами

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Наилучшие доступные технологии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Информационные технологии», «Химия», «Физика», «Наука об атмосфере», «Экологическая безопасность», «Экосистемные процессы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Байкаловедение», «Изменение климата», «Методы защиты окружающей среды», «Основы проектной деятельности»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	6	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	121	121
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ 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	Наилучшие доступные технологии охраны окружающей среды. Основные понятия и определения	1	2			3	2			Устный опрос
2	Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Сведения, содержащиеся в них. НДТ – технологии.	2	2					3	41	Реферат
3	Внедрение наилучших доступных технологий. Государственная поддержка	4	2			2	2	2	20	Устный опрос

	внедрения наилучших доступных технологий.									
4	Наилучшие доступные технологии повышения эффективности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности	3	2			1	2	1, 4	60	Реферат
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		8				6		130	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Наилучшие доступные технологии охраны окружающей среды. Основные понятия и определения	Наилучшие доступные технологии (НДТ) представляет собой технологии производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и получения сочетания критериев, достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения. Задачи по реформированию системы экологического регулирования были сформулированы в решениях Совета безопасности от 30.01.2008, в Указе Президента Российской Федерации от 04.06.2008 г. № 889. НДТ – это технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.
2	Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Сведения, содержащиеся в них. НДТ – технологии.	Термин «наилучшие доступные технологии» (Best Available Techniques, BAT) появился в странах европейского союза. Опыт европейских и других зарубежных стран показывает, что применение НДТ позволяет перейти на более экологически и экономически эффективные методы технического регулирования и нормирования загрязнения окружающей среды. Принцип предотвращения загрязнения - снижать уровни антропогенного воздействия насколько это технически достижимо и экономически возможно. Информационно-технические справочники по НДТ

		разрабатываются с учетом имеющихся в Р. Ф. технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей.
3	Внедрение наилучших доступных технологий. Государственная поддержка внедрения наилучших доступных технологий.	Предусматривается переход на новые принципы нормирования воздействий на окружающую среду, внедрение экономических механизмов стимулирования применения энергосберегающих и экологически чистых технологий хозяйствующими субъектами и усиление ответственности за несоблюдение технологических нормативов. Росстандартом в рамках приоритетных направлений развития науки, технологий и техники разработан ряд государственных стандартов Российской Федерации, направленных на внедрение НДТ.
4	Наилучшие доступные технологии повышения эффективности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности	Предусмотрено применение механизма расчета показателей воздействия на основе НДТ. С 01.01.2015 года устанавливается механизм дифференцирования предприятий по значимости воздействия на окружающую среду (ОС). Закон устанавливает 4 категории объектов. Объекты I категории - оказывающие значительное негативное воздействие на ОС и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий. Объекты II, III и IV категории - оказывающие соответственно умеренное, незначительное и минимальное негативное воздействие на ОС

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Наилучшие доступные технологии в нефтедобывающей промышленности	2
2	Разработка комплексного экологического подхода в области золотодобывающей промышленности	2
3	Изменения в производстве, направленные на внедрение НДТ	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	40
2	Написание реферата	20
3	Подготовка к экзамену	41
4	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Публичная презентация, Дебаты, Дискуссия, Интервью, Мастер-класс, Метод проектов, Мозговой штурм,

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Курсовая работа студентами выполняется самостоятельно под общим руководством преподавателя выпускающей кафедры. Руководитель также консультирует проектанта по отдельным вопросам при выполнении проекта. Выполнение курсовой работы включает в себя написание курсовой работы, доклада и презентации для защиты. Тематика курсовой работы должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента. Студент должен проработать теоретический материал по теме, включая нормативно-техническую документацию, провести самостоятельное исследование в соответствии с поставленной в работе целью и задачами, проанализировать полученные результаты, сделать выводы. Во время выполнения курсовой работы студент получает консультации у преподавателя. Для поиска материала к курсовой работе должен использовать рекомендованную литературу, библиографический фонд библиотеки, периодическую литературу, базу интернет.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо заранее изучить лекционный материал. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Практическое занятие проходит в виде диалога - разбора основных вопросов темы. Также практическое занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя с обучающимися. Обучающийся может сдавать практическую работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей защиты его, либо может написать конспект в тетради, ответив на вопросы по заданной теме. Ответы на вопросы можно сопровождать рисунками, схемами и т.д. с привлечением дополнительной литературы, которую следует указать.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; -

развития исследовательских умений. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

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 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний учащихся. Развёрнутый ответ ученика должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения. После презентации на тему занятий, преподаватель обозначает круг вопросов, на которые студенты должны ответить устно. Основные требования – это логическое и правильное изложение при устном ответе. Четкие ответы на заданные вопросы

Критерии оценивания.

Ответы оцениваются исходя из лаконичности и четкости в понимании сути темы дисциплины. Правильный ответ на все вопросов засчитывается как полное усвоение раздела.

6.1.2 учебный год 3 | Реферат

Описание процедуры.

Демонстрация подготовленной презентации перед аудиторией (группой)..После выступления следует коллективное обсуждение доклада и вопросов, возникших у слушателей при прослушивании выступления.

Критерии оценивания.

Контроль выполнения СРС: представление готового реферата преподавателю. Обучающийся раскрывает в реферате тему, предложенную преподавателем и отвечает на все заданные 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
ПКС-5.1	Демонстрирует знания наилучших доступных технологий в обращении с твердыми и жидкими отходами.	письменный или устный опрос

ПКС-6.3	Демонстрирует способность подбирать наилучшие доступные малоотходные и ресурсосберегающие технологии в различных отраслях промышленности	Устный опрос или реферат
---------	--	--------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для контроля усвоения данной дисциплины предусмотрен экзамен, на котором студентам необходимо ответить на вопросы экзаменационных билетов. Оценка по экзамену является итоговой по курсу и проставляется в приложении к диплому. Экзамены проводятся в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Не допускается проведение экзамена на последних семинарских, либо лекционных занятиях. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценка «отлично» ставится студенту, ответ которого демонстрирует знания теории и методов НДТ в области природоохранных мероприятий; обосновывает предложенные природоохранные мероприятия; демонстрирует способность выполнить глубокий анализ источников техногенного загрязнения; демонстрирует способность использовать методы оценки воздействия на окружающую	Оценка «хорошо» ставится студенту, ответ которого частично демонстрирует знания теории и методов НДТ, решений в области природоохранных мероприятий. Не достаточно обосновывает предложенные природоохранные мероприятия; демонстрирует способность выполнить поверхностный анализ источников техногенного загрязнения; демонстрирует способность использовать не все имеющиеся	Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который демонстрирует частичные знания теории и методов НДТ, экологической экспертизы и инженерно-технических решений в области природоохранных мероприятий; показывает слабый обоснования предложенных природоохранных мероприятий; практически не может использовать методы оценки воздействия на окружающую среду	Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который демонстрирует частичные знания теории и методов НДТ, экологической экспертизы и инженерно-технических решений в области природоохранных мероприятий; показывает слабый обоснования предложенных природоохранных мероприятий; практически не может использовать методы оценки воздействия на окружающую среду.

среду	методы оценки воздействия на окружающую среду		
-------	---	--	--

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа - авторский научно -исследовательский проект студента, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования.

Пример задания:

Темы курсовых работ

1. Понятие наилучшей существующей технологии (НСТ) и наилучшей доступной технологии (НДТ) в России и за рубежом
2. Почему в России возникла необходимость введения новой системы управления охраной окружающей среды?
3. Что вкладывается в понятия «наилучшая существующая технология» (НСТ) и «наилучшая доступная технология» (НДТ) в России и за рубежом.
4. Какие задачи должно решить реформирование существующего законодательства?
5. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ.
6. Перечень критических технологий РФ. Государственные стандарты РФ, направленные на внедрение НДТ.
7. Каковы принципы и цель системы экологического нормирования в ЕС?
8. Основные положения системы экологического нормирования в ЕС.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с привлечением дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста понятно, реакция на	Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с использованием рекомендуемой литературы, с привлечением дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы.	Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, однако без привлечения дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста понятно, однако реакция	Курсовая работа выполнена согласно заданию, но не в полном объеме, без использования рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, с кратким описанием хода работы. оформление текста работы не в соответствии с требованиями СТО. Содержание текста работы логически не

вопросы по последовательности и выполнения работы -быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится логично и грамотно	Содержание текста понятно, реакция на вопросы по последовательности и выполнения работы - быстрая, адекватная. Устное высказывание строится логично и грамотно, но допущены неточности.	защищающегося на вопросы по последовательности выполнения работы – недостаточно быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится не вполне логично, встречаются затруднения при использовании экологических терминов и законов	выстроено, ответы на вопросы– неполны, личное участие в выполнении работы не просматривается. Устное высказывание строится нелогично, встречаются затруднения при использовании терминов, используемых в работе
---	---	---	---

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. Наилучшие доступные технологии («зеленые» технологии) [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе по подготовке магистрантов очного и заочного обучения направления 20.04.01 "Техносферная безопасность" по программе: Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными рисками / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 25.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-19963.pdf>

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. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 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.
2. 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.