Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Чинахов Д. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Чинахов Д. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии утилизации промышленных отходов

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды

Курс: 1, семестр : 2

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	49
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	15
11	Самостоятельная работа, час.	59
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	КР
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №678 от 25.05.2020 г. , дата утверждения: 06.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Громов Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ОР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ОР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-2. 2 Умеет проводить анализ эффективности реализации проекта, в том числе внедрения новой техники и технологий

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ОР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
знать экологические проблемы атомной, угольной, гидро-, ветро-, гелио-энергетики и пути их решения	Лекции; Самостоятельная работа
знать основные экологические проблемы, создаваемые промышленными отходами	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
о методологии составления принципиальных технологических схем процессов переработки конкретных видов отходов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать объемы и свойствах получаемых промышленных отходов и их влияние на окружающую среду и человека	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-2. 2 Умеет проводить анализ эффективности реализации проекта, в том числе внедрения новой техники и технологий	
достижения науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области утилизации и переработки твердых отходов	Практические занятия; Самостоятельная работа
способы ликвидации и обезвреживания твердых отходов, не имеющих в настоящее время технологий переработки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать возможности существующих технологий утилизации промышленных отходов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
использовать теоретические знания о методах и способах утилизации отходов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь проводить анализ имеющихся сырьевых и производственных возможностей с целью разработки наиболее оптимальных методов утилизации отходов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
методикой проведения мониторинга за состоянием окружающей среды при воздействии отходов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций

Семестр: 2				
Дидактическая единица: Введение				
1. Основные источники загрязнений природы. Классификация отходов	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов нефтегазовой промышленности				
2. Основные отходы нефтегазовой промышленности. Газообразные, жидкие и твердые отходы. Отходы промыслов. Системы канализации нефтеперерабатывающих заводов	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
3. Выделение нефтепродуктов из сточных вод. Механическая очистка. Физико-химическая очистка. Биохимическая очистка. Тонкая очистка	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
4. Утилизация солесодержащих стоков. Мембранные методы очистки. Концентрирование солевых растворов	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
5. Переработка нефтяных шламов и осадков. Сжигание. Переработка шламов с возвратом нефтепродуктов в производство. Утилизация отработанных нефтепродуктов	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов добывающей промышленности				
6. Отходы при добыче и обогащении руд металлов	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
7. Отходы при добыче каменного угля, торфа и горючих сланцев	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
8. Отходы при добыче нерудных полезных ископаемых	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов металлургической промышленности и коксохимии				
9. Отходы черной металлургии	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
10. Отходы цветной металлургии	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
11. Отходы при производстве алюминия	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
12. Отходы коксохимических производств	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
13. Отходы машиностроения и металлообработки	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов при производстве минеральных удобрений, строительных материалов и керамики				
14. Отходы при производстве стекла и керамики	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
15. Отходы при производстве минеральных удобрений	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
16. Отходы промышленности строительных материалов	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов органического синтеза				
17. Отходы органического синтеза	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
18. Отходы при производстве и использовании галогенсодержащих органических соединений	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
19. Отходы при производстве и использовании пластмасс и волокон	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2

20. Утилизация отработанных автопокрышек	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация отходов пищевой, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности				
21. Отходы пищевой промышленности	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
22. Отходы целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
Дидактическая единица: Утилизация радиоактивных, токсичных и взрывоопасных отходов				
23. Радиоактивные отходы	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2
24. Взрывоопасные отходы	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Утилизация отходов нефтегазовой промышленности					
1. Утилизация отходов нефтегазовой промышленности	4	4	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация отходов добывающей промышленности					
2. Утилизация отходов добывающей промышленности	2	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация отходов металлургической промышленности и коксохимии					
3. Утилизация отходов металлургической промышленности и коксохимии	4	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация отходов при производстве минеральных удобрений, строительных материалов и керамики					
4. Утилизация отходов при производстве минеральных удобрений, строительных материалов и керамики	2	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация отходов органического синтеза					

5. Утилизация отходов органического синтеза	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация отходов пищевой, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности					
6. Утилизация отходов пищевой, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности	1	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Утилизация радиоактивных, токсичных и взрывоопасных отходов					
7. Утилизация радиоактивных, токсичных и взрывоопасных отходов	2	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Утилизация радиоактивных, токсичных и взрывоопасных отходов				
25. Высокотоксичные отходы	0,5	0	0	ПК-1.В/ОР.2 ,УК-2.2

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Утилизация отходов нефтегазовой промышленности	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме реферата. Коллективное обсуждение представленной информации.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Курсовая работа	ПК-1.В/ОР.2,УК-2.2	20	10

В рамках курсовой работы по дисциплине студенту предлагается выбрать одну тему из предлагаемого перечня тем, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение.: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ОР.2,УК-2.2	20,5	5
Подготовка информации по тематике семинарских занятий, подготовка ответов на контрольные вопросы в соотвествии с Приложением: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ОР.2,УК-2.2	18	0
Повторение материала, изученного на лекциях и семинарах, в соответствии с перечнем вопросов, приведенных в Фонде оценочных средств.: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1.В/ОР.2,УК-2.2	0,5	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лекция:	20	40
Практические занятия:	20	40

Курсовая работа:	50	100 *(в состав баллов за КР)*
Зачет:	0	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита КП/КР	Зачет
ПК-1.В/ОР	ПК-1.В/ОР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+	+
УК-2	УК-2 2. Умеет проводить анализ эффективности реализации проекта, в том числе внедрения новой техники и технологий	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Минеральные ресурсы строительного сырья Новосибирской области : [учебное пособие / Н. А. Машкин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 69, [2] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239582

Дополнительная литература

1. Петрова Н. В. Нормативно-правовые требования в области обращения с отходами производства и потребления : учебное пособие / Н. В. Петрова, М. В. Леган ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 72, [2] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=219629

2. Кувшинов Г. Г. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения : учебное пособие / Г. Г. Кувшинов, Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 119, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087252

Интернет-ресурсы

1. Хорошавин, Л. Б. Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов : учебное пособие / Л. Б. Хорошавин, В. А. Беляков, Е. А. Свалов ; [науч. ред. А. С. Носков] ; Уральский федеральный унивеситет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 224 с. – ISBN 978-5-7996-1747-9. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40642/1/978-5-7996-1747-9_2016.pdf?ysclid=lbw46yrhlg249846848 (дата обращения: 12.01.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328.- Загл. с экрана.

2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций, презентации студентов