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 МОДУЛЯ
Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях (по отраслям)

в составе дисциплин: Охрана окружающей среды в горно-перерабатывающей промышленности

Нефтегазовая отрасль и охрана окружающей среды

Экологические проблемы энергетики

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

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр		
№	**Вид деятельности**	**1**	**2**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3	4
2	Всего часов	108	108	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38	38	40
4	Лекции, час.	16	16	16
5	Практические занятия, час.	16	16	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	0
8	из них практической подготовки, час.	16	16	14
9	Аттестация, час.	2	2	2
10	Консультации, час.	4	4	6
11	Самостоятельная работа, час.	70	70	104
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	Р	Р
13	Вид аттестации	З	З	Э

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 модуля в структуре учебного плана: Блок 1

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.

Рабочая программа дисциплины
Охрана окружающей среды в горно-перерабатывающей промышленности

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ОР Способен реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации вредного воздействия организации на окружающую среду и в области рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов
	ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	
основные технологии по добыче и переработке твердого топлива	Лекции; Самостоятельная работа
классификацию загрязнений окружающей среды	Лекции; Самостоятельная работа
рассчитывать стоки, твердые отходы, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	Практические занятия; Самостоятельная работа
выбирать эффективные методы для защиты окружающей среды от вредных выбросов и сбросов	Практические занятия; Самостоятельная работа
применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека, методы защиты от них	Лекции; Самостоятельная работа
умеет использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	Практические занятия;
ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	
о современных экологических проблемах, возникающих при добыче и переработке твердого топлива	Практические занятия; Самостоятельная работа
о современном состоянии в сфере снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду и человека	Лекции;
методы их контроля и защиты от них	Лекции; Самостоятельная работа

проводить оценку состояния окружающей среды от загрязнений промышленных объектов по добыче и переработке твердого топлива	Практические занятия;
основные виды негативных воздействий на человека	Лекции;
владеть методами обеспечения безопасности среды обитания	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	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Основные понятия, термины и определения					
1. Понятие горно-перерабатывающей промышленности. Дробление пород. Процесс грохочения. Обогатительные процессы. Отходы обогащения. Оптимальное обогащение. Частичное обогащение. Проблема потерь полезного ископаемого при обогащении. Понятие ООС в ГПП. Объекты ООС в ГПП.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Охрана воздушной среды					
3. Теоретическая база ПДВ. Нормативы ПДВ. Инвентаризация ИВ. Карта-схема ИВ. Расчёт нормативов ПДВ. Методики расчёта ОНД-86 и УПРЗА. Проект ПДВ. Форма 2ТП-воздух. Неблагоприятные метеорологические условия. Паспорт ГОУ.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Санитарно-защитные зоны					
5. Штрафы за отсутствие СЗЗ. Размеры СЗЗ. Документы и нормативные данные для разработки проекта СЗЗ. Санитарная классификация предприятий и объектов. Предприятия, которым нужна СЗЗ. Сложности установления СЗЗ. Классификация СЗЗ,	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Охрана водной среды					

7. Теоретическая база НДС. Ответственность за нарушение НДС. Водопотребление и водоотведение. Контроль водозабора. Контроль сброса сточных вод. Форма 2ТП-водхоз. Процеживание СВ. Отстаивание СВ. Центрифугирование СВ.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Отходы производства					
9. Проект по ОП. Паспорт ОП. ФККО. Журнал образования и движения ОП. Форма 2ТП-отходы.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Оценка воздействия на окружающую среду					
11. Разработка ПМООС. Штрафы за экологические нарушения. Объекты ГЭЭ. Этапы проведения ГЭЭ. Нормативно-правовая база ОВОС. Различия ОВОС и ПМООС. Требования к ОВОС. Требования к ПМООС.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Экологическое лицензирование и аудит					
13. Виды экологического лицензирования. Лицензия на ОП. Лицензия на недропользование. Лицензия на право пользования подземными водами. Экологическая сертификация. Штрафы за отсутствие лицензий. Экологический аудит.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов
Дидактическая единица: Экологическая безопасность предприятия					
15. Функции ЭС. Организация ЭС. Требования к ЭС. Инженер-эколог на предприятии ГПП.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Рассмотрение теоретических вопросов

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Основные понятия, термины и определения					
2. Расчёт выбросов токсичных веществ горящим отвалом углеобогатительной фабрики	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Охрана воздушной среды					

4. Расчёт платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников предприятия горно-перерабатывающей промышленности	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Санитарно-защитные зоны					
6. Расчёт выделений загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных и лако-красочных работах.	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Охрана водной среды					
8. Расчёт платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты предприятием горно-перерабатывающей промышленности	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Отходы производства					
10. Оценка степени безотходности горно-перерабатывающего производства и расчёт платы за размещение отходов.	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Оценка воздействия на окружающую среду					
12. Расчёт сбросов и комплексная оценка качества поверхностных вод, загрязнённых сбросами предприятия горно-перерабатывающей промышленности.	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Экологическое лицензирование и аудит					
14. Оценка уровня их химического загрязнения почв и расчёт причинённого им размера вреда.	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач
Дидактическая единица: Экологическая безопасность предприятия					
16. Экономическое стимулирование предприятий горно-перерабатывающей промышленности к ведению природоохранной деятельности	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Решение прикладных задач

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Расчёт выбросов токсичных веществ горящим отвалом углеобогатительной фабрики	Пр	Выполняет следующие виды работ:
2	Расчёт платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников предприятия горно-перерабатывающей промышленности	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение прикладных задач
3	Расчёт выделений загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных и лако-красочных работах.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
4	Расчёт платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты предприятием горно-перерабатывающей промышленности	Пр	Выполняет следующие виды работ:
5	Оценка степени безотходности горно-перерабатывающего производства и расчёт платы за размещение отходов.	Пр	Выполняет следующие виды работ:
6	Расчёт сбросов и комплексная оценка качества поверхностных вод, загрязнённых сбросами предприятия горно-перерабатывающей промышленности.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение прикладных задач
7	Оценка уровня их химического загрязнения почв и расчёт причинённого им размера вреда.	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение прикладных задач
8	Экономическое стимулирование предприятий горно-перерабатывающей промышленности к ведению природоохранной деятельности	Пр	Выполняет следующие виды работ:

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ОР.1	25	2
: 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	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	20	0
: Ларичкин В. В. Экология энергетических объектов : практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155158				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	25	2
: Туртыгина, Н. А. Горнопромышленная экология : учебное пособие / Н. А. Туртыгина. — 2-е изд., стереотип. — Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-89009-602-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155870 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

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	e-mail; 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: 1		
Практические занятия:	20	40
РГЗ/Реферат:	20	40
Зачет:	10	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 РГЗ/Р	Зачет
ПК-3.В/ОР	ПК-3.В/ОР 1. Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	+	+
	ПК-3.В/ОР 2. Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	+	+

Оценочные средства по дисциплине "Охрана окружающей среды в горно-перерабатывающей промышленности" входят в состав фонда оценочных средств по модулю (приложение № 1 к рабочей программе).

5. Литература

Основная литература

1. Мартьянов, В. Л. Основы открытой добычи. Производственные процессы открытых горных работ : учебное пособие / В. Л. Мартьянов, В. Л. Основы открытой добычи. Производственные процессы открытых горных работ : учебное пособие / В. Л. Мартьянов, Е. В. Курехин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-00137-055-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122216 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Боровков, Ю. А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом : учебник для спо / Ю. А. Боровков, В. П. Боровков, Ю. А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом : учебник для спо / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-9364-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193363 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Челпанова, Е. В. Горнопромышленная экология : учебное пособие / Е. В. Челпанова, Н. А. Литвиновская. — Пермь : ПНИПУ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-398-02135-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161027 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Цыганков Д. А. Охрана окружающей среды в горно-перерабатывающей промышленности : учебное пособие / Д. А. Цыганков, Е. П. Амбрасовская, Д. А. Ленгутина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 113, [1] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230293

Дополнительная литература

1. Клейн, М. С. Технология обогащения полезных ископаемых : учебное пособие / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 217 с. — ISBN 978-5-00137-429-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399770 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Горнопромышленная экология: для студентов по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело, специализации «Открытые горные работы», «Шахтное и подземное строительство» очной формы обучения: практикум / сост. Е.В. Оводова; Инженерная школа ДВФУ. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. – 48 с. – Систем. требования: Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог. – ISBN 978-5-7444-4787-8. – URL: https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/634/Ovodova_E_V_Gornopromyshlennaya_ehkologiya.pdf (дата обращения: 02.03.2023). – Текст: электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Туртыгина, Н. А. Горнопромышленная экология : учебное пособие / Н. А. Туртыгина. — 2-е изд., стереотип. — Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2014. — 116 с. — ISBN 978-5-89009-602-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155870 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3. Ларичкин В. В. Экология энергетических объектов : практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155158

4. 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.

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)	Применяется для чтения лекций

Рабочая программа дисциплины
Нефтегазовая отрасль и охрана окружающей среды

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ОР Способен реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации вредного воздействия организации на окружающую среду и в области рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов
	ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	
об истории и перспективах развития промышленности нефтегазового комплекса	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
об основных типах нефтегазового сырья, способах его добычи подготовки к транспортировке и собственно транспортировки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
об ассортименте получаемой продукции и требований ГОСТ к ней	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
планировать мероприятия по защите окружающей среды на уровне предприятия, территории, региона, отрасли	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
о процессах, являющихся основными источниками загрязнений окружающей среды и способах их сведения к минимуму	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь представление об истории и перспективах развития промышленности нефтегазового комплекса; об основных типах нефтегазового сырья, способах его добычи, подготовки к транспортировке и собственно транспортировки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия предприятий на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	

о структуре нефте- и газоперерабатывающих заводов, их различном профиле	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
о конкретных промышленных процессах нефте- и газопереработки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
применять способы сведения к минимуму загрязнения окружающей среды от процессов нефтегазовой отрасли	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
расчета материального баланса технологической линии переработки нефтяного сырья с определением выхода продукта	Лекции; Практические занятия;
оценивать вредные воздействия различных технологических процессов на окружающую среду	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать важнейшие характеристики технологических процессов, являющихся основными источниками загрязнений окружающей среды	Лекции; Самостоятельная работа
уметь оценивать вредные воздействия различных технологических процессов нефтеперерабатывающей отрасли на окружающую среду	Лекции; Самостоятельная работа
знать структуру нефте- и газоперерабатывающих заводов; промышленные процессы нефте- и газопераработки, на уровне, необходимом для осуществления защиты окружающей среды	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
применять методы очистки выбросов и сбросов для конкретных производственных условий	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, история и тенденции развития нефтегазового комплекса, источники сырья.				
1. Введение. Предмет и задачи курса. Основные физико-химические понятия и процессы. Основные типы аппаратов. Основы процессов адсорбции, абсорбции, конденсации, испарения. Основы ректификации	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР.2
2. История возникновения и развития нефтегазовой промышленности в России и в мире. Тенденции и перспективы ее развития	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР.2
3. Сырьевая база нефтегазового комплекса. Сырье для газовой промышленности. Основные регионы добычи, химический состав. Природные газы, добываемые из чисто газовых месторождений. Попутные нефтяные газы. Газы газоконденсатных месторождений. Твердые газовые гидраты. Газы, выделяющиеся при переработке угля и нефти. Сырье для нефтепереработки. Мировые запасы, годовая добыча, химический состав, классификация	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР.2
Дидактическая единица: Добыча и переработка природного газа и газового конденсата				
4. Добыча газа и подготовка его к транспортировке. Предварительная обработка газа в соответствии с требованиями ГОСТ. Точка росы. Предупреждение гидратообразования. Метод ингибирования. Методы осушки газа: абсорбционный метод, адсорбционные методы. Реальные технологические схемы	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР.2

5. Очистка газа от сероводорода, диоксида углерода и сераорганических соединений. Хемосорбционные процессы. Механизм хемосорбционных процессов очистки от кислых примесей. Процессы очистки газов методом физической абсорбции. Комбинированные процессы. Реальные технологические схемы	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
6. Переработка газа методами низкотемпературной конденсации (НТК), низкотемпературной абсорбции (НТА), низкотемпературной ректификации (НТР). Классификация схем. Реальные технологические схемы установок. Сравнение схем НТА и НТК. Области применения различных методов переработки газа (НТК, НТА и НТР). Разделение газов на тонкие фракции. Сочетание методов абсорбции и ректификации. Типовые газофракционирующие установки (ГФУ)	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
7. Технология переработки газового конденсата. Установки стабилизации конденсата. Получение низких температур с помощью эффекта дросселирования. Типовой конденсатоперерабатывающий завод	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
Дидактическая единица: Классификация нефтепродуктов и процессы первичной переработки нефти				
8. Основные товарные нефтепродукты. Показатели качества. Требования ГОСТ. Октановое число бензинов и цетановое число дизельного топлива	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
9. Обезвоживание и обессоливание нефти. Типовая схема и параметры работы установки ЭЛОУ	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
10. Процессы первичной переработки нефти. Первичная перегонка. Сырье и продукция. Типовые схемы АТ и АВТ, параметры их работы. Вторичная перегонка, ее назначение, сырье, продукция. Основные параметры работы установки и типовые схемы	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
Дидактическая единица: Вторичная переработка нефти. Каталитические процессы				
11. Каталитический крекинг. Назначение, продукция и сырье. Подготовка сырья для кат. крекинга. Продукция кат. крекинга, химия процесса. Катализаторы, их дезактивация и регенерация. Основные условия проведения процесса. Типовые установки с неподвижным, движущимся и псевдоожиженным слоем катализатора	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2
12. Каталитический риформинг. Назначение риформинга, продукты, сырье и его подготовка. Химия риформинга. Катализаторы, их дезактивация и регенерация. Общие принципы аппаратурного оформления установок кат. риформинга. Условия риформинга. Типовые технологические схемы и варианты риформинга (гидроформинг, платформинг и т.д.)	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2

13. Гидрогенизационные процессы. Назначение, общие принципы. Деструктивная гидрогенизация. Гидрокрекинг. Назначение, сырье, продукты, катализаторы, типовые установки. Одно- и двуступенчатые варианты процесса. Селективный гидрокрекинг парафинов.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
14. Недеструктивная гидрогенизация. Гидроизомеризация парафинов. Назначение, сырье, продукты, катализаторы, типовые установки. Гидроочистка (гидрообессеривание). Назначение. Катализаторы, условия, типовые установки	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
Дидактическая единица: Термические (некаталитические) процессы вторичной переработки нефти				
15. Термические (деструктивные) процессы переработки нефтяных фракций. Общие положения. Назначение, сырье, продукты, химия процессов. Промышленный процесс термического крекинга жидкого нефтяного сырья под высоким давлением (от 20 до 70 ат)	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
16. Коксование - назначение, сырье, продукты. Различные варианты промышленного оформления процесса - замедленное коксование, контактное коксование. Пиролиз - назначение, сырье, продукты. Варианты промышленного оформления - пиролиз в трубчатых печах, пиролиз на твердом теплоносителе	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Добыча и переработка природного газа и газового конденсата					
1. Добыча и переработка природного газа и газового конденсата	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Классификация нефтепродуктов и процессы первичной переработки нефти					
2. Классификация нефтепродуктов и процессы первичной переработки нефти	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Вторичная переработка нефти. Каталитические процессы					
3. Вторичная переработка нефти. Каталитические процессы	4	4	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.

Дидактическая единица: Термические (некаталитические) процессы вторичной переработки нефти					
4. Термические (некаталитические) процессы вторичной переработки нефти	2	2	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
Дидактическая единица: Процессы получения специальной продукции нефтепереработки					
5. Производство базовых масел. Деасфальтизация, депарафинизация, адсорбционная очистка и очистка масел селективными растворителями. Гидрокрекинг масел. Производство и очистка парафинов и церезинов. Получение и переработка битумов	6	6	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	Выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Добыча и переработка природного газа и газового конденсата	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
2	Классификация нефтепродуктов и процессы первичной переработки нефти	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
3	Вторичная переработка нефти. Каталитические процессы	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
4	Термические (некаталитические) процессы вторичной переработки нефти	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. Коллективное обсуждение представленной информации.
5	Производство базовых масел. Деасфальтизация, депарафинизация, адсорбционная очистка и очистка масел селективными растворителями. Гидрокрекинг масел. Производство и очистка парафинов и церезинов. Получение и переработка битумов	Пр	Выполняет следующие виды работ: выступление студента с презентацией перед аудиторией по теме семинара. 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	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	20	3
Студентам предлагается выполнение расчетно-графической работы по следующей проблематике: исходя из заданного состава нефтегазового сырья и потребностей в конкретном типе продукции или продукции определенного качества, следует подобрать наиболее рациональный способ переработки этого сырья, рассчитать выходы продуктов и предложить технологическую схему перерабатывающего предприятия. : 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	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ОР.1	25	0
Повторение лекционного материала: Крутский Ю. Л. Теоретические и технологические основы нефтехимических производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215193.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21112.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	25	1
Подготовка к зачету. Повторение лекционного материала. : Крутский Ю. Л. Теоретические и технологические основы нефтехимических производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215193.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21112.				

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:v.klimov@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:v.klimov@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:v.klimov@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	e-mail:v.klimov@corp.nstu.ru; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы. Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая спорную (дискуссионную) проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию.	

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:	9	18
Практические занятия:	21	22
РГЗ/Реферат:	10	40
Контролирующие материалы приводятся в "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."		
Зачет:	10	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 РГЗ/Р	Зачет
ПК-3.В/ОР	ПК-3.В/ОР 1. Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	+	+
	ПК-3.В/ОР 2. Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	+	+

Оценочные средства по дисциплине "Нефтегазовая отрасль и охрана окружающей среды" входят в состав фонда оценочных средств по модулю (приложение № 1 к рабочей программе).

5. Литература

Основная литература

1. Алексеева, Н. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в нефтегазовой отрасли : учебное пособие / Н. В. Алексеева, Е. В. Романова. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2277-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320255 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология переработки нефти и газа : учебное пособие / составители Е. Н. Ивашкина [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4387-0974-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246131 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Быков А. П. Инженерная экология. Ч. 1 : учебное пособие / А. П. Быков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 206, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154427

2. Крутский Ю. Л. Теоретические и технологические основы нефтехимических производств [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215193.- Загл. с экрана Ресурс зарегистрирован в ОФЭРНиО Рег. свидетельство № 21112.

3. Быков А. П. Инженерная экология. Ч. 2 : учебное пособие / А. П. Быков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 154, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159372

Интернет-ресурсы

1. Подавалов, Ю. А. Экология нефтегазового производства : монография / Ю. А. Подавалов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-9729-0028-2. – URL: https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2020/03/22/podavalov_ekologiya_neftegazovogo_proizvodstva.pdf?ysclid=lbw4j5x3bk65656862 (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. Загрязнение окружающей среды объектами нефтегазовой отрасли : методические указания / составитель М. А. Долбилова. — Воронеж : ВГТУ, 2023. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/340406 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рябов, В. Г. Технология переработки нефти и газа : учебное пособие / В. Г. Рябов. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Первичная переработка нефти и газа — 2007. — 225 с. — ISBN 978-5-88151-841-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160696 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Определение основных экологических параметров моторных топлив. Определение общего содержания серы в бензинах и дизельных топливах : лабораторная работа № 2 по курсу "Нефтегазовая промышленность и охрана окружающей среды" для 4 курса специальности 330200 - Инженерная защита окружающей среды в ТЭК / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Климов]. - Новосибирск, 2005. - 8, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000048241

5. Определение основных экологических параметров моторных топлив. Определение содержания бензола и ароматических углеводородов в бензинах : лабораторная работа № 1 по курсу "Нефтегазовая промышленность и охрана окружающей среды" для 4 курса специальности 330200 - Инженерная защита окружающей среды в ТЭК / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Климов]. - Новосибирск, 2005. - 11, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000048240

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

Рабочая программа дисциплины
Экологические проблемы энергетики

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ОР Способен реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации вредного воздействия организации на окружающую среду и в области рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов
	ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3.В/ОР. 1 Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	
знать экологические проблемы объектов энергетики и пути их решения	Лекции;
знать средства борьбы с распространением загрязняющих веществ в окружающей среде	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
иметь опыт расчета необходимых параметров оборудования для очистки газов от вредных примесей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
иметь представление о методах рассчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	Лекции; Самостоятельная работа
знать структуру и современное состояние топливно-энергетического комплекса России	Лекции; Самостоятельная работа
знать основные виды источников энергии и их потенциальные ресурсы	Лекции; Самостоятельная работа
иметь представление о перспективах и направлениях развития мировой энергетической системы	Лекции; Самостоятельная работа
иметь представление о принципах построения энергетической безопасности государства	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ОР. 2 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	
знать принцип работы, устройство основных агрегатов и генеральный план тепловых и электрических станций, использующих возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	Лекции; Лабораторные работы;
знать способы снижения вредного воздействия на человека и окружающую среду в источнике образования	Лекции; Самостоятельная работа

уметь на основе расчета подбирать пыле- и газоочистное оборудование по характеристикам потока дымовых или вентиляционных газов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь принимать решения экологического характера	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь определять расчетным путем экологические характеристики атмосферного воздуха, гидросферы и почвы на территории, подверженной влиянию предприятия	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
иметь представление об экологически чистой энергетике	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: 3				
Дидактическая единица: Структура и направление развития мирового и российского топливно-энергетического комплекса				
1. Стратегия развития мировой энергетики. Глобальные энергетические проблемы. Энергобезопасность.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1
2. Структура ТЭК России. Структура энергетики. Направление развития энергетики России. Рост выработки электроэнергии как катализатор промышленного роста.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1
Дидактическая единица: Источники энергии и их потенциальные ресурсы				
3. Понятие энергии. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Альтернативные источники энергии.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1
4. Распределение ресурсов. Запасы невозобновляемых источников.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1
5. Жидкое, газообразное, твердое топливо. Рабочее топливо. Условное топливо. Понятие горючей массы. Теплота сгорания, влажность, зольность, минеральные примеси, состав и теплотехнические характеристики топлива.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1
Дидактическая единица: Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда				
6. Устройство и принцип работы станции. Генеральный план. Основные технологические объекты. Паротурбинные электрические станции. Цикл газотурбинной установки. Парогазовые установки.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.2
7. Экологические проблемы станции и способы борьбы с ними. Методика расчета дымовых труб. Подготовка топлива перед сжиганием. Технологические способы снижения выбросов загрязняющих веществ. Современные технологии очистки выбросов и сбросов ТЭС.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
Дидактическая единица: Атомная энергетика и окружающая среда				
8. Ядерная энергия. Механизм тепловыделения.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.2
9. Устройство и принцип работы станции. Генеральный план. Основные технологические объекты.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.2

10. Экологические проблемы станции и способы борьбы с ними. Методы очистки радиоактивных газов. Обращение с радиоактивными отходами.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
Дидактическая единица: Гидроэлектростанции и окружающая среда				
11. Энергия речного водотока. Устройство и принцип работы станции. Генеральный план. Основные технологические объекты.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.2
12. Экологические проблемы станции и способы борьбы с ними	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2
Дидактическая единица: Нетрадиционная энергетика и окружающая среда				
13. Энергия воздушного потока. Характеристики солнечного излучения как энергетического ресурса. Методы использования энергии ветра и солнца.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.2
14. Малые гидроэлектростанции, ветряные, приливные, гелио-, геотермальные электростанции - устройство, принцип работы, основные технологические объекты, эффективность, экологические проблемы и методы борьбы с ними. Водородное топливо. Биотопливо. Энергетика на топливных элементах. Термоядерная энергетика.	2	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда					
1. Определение запыленности потока газа прямым методом	4	4	0	ПК-3.В/ОР.2	1) Повторение методов определения запыленности газового потока. 2) Определение запыленности газопылевого потока прямым методом
2. Моделирование очистки дымовых газов ТЭС с помощью мокрого скруббера с трубой Вентури	4	4	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	1) Моделирование горячего потока дымовых газов ТЭС. 2) Определение поля скоростей (wi/w0(yi/dсеч)) и поля температур (t(yi/dсеч)) по сечению трубы Вентури.
3. Измерение параметров газопылевого потока комплектом аппаратуры "Китой-2"	6	4	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	1) Знакомство с комплектом аппаратуры "Китой-2". 2) Измерение температуры, давления, скорости потока и расхода газа в газоходе при помощи комплекта аппаратуры "Китой-2". 3) На основании показаний аппарата "Китой-2" определение поля скоростей по сечению газохода (w(x)).

Дидактическая единица: Атомная энергетика и окружающая среда					
4. Экспериментальное определение факела вентиляционной трубы при наличии и отсутствии ветрового потока	2	2	0	ПК-3.В/ОР.2	1) Моделирование потока высокотемпературных газов. 2) Определение поля температур в различных сечениях факела высокотемпературных газов.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Структура и направление развития мирового и российского топливно-энергетического комплекса					
1. Понятие экологически чистой энергетики, Государственная программа России "Экологически чистая энергетика". Малая энергетика, история, перспективы развития.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.1 ,ПК-3.В/ОР. 2	работа в библиотеке с периодической литературой
Дидактическая единица: Тепловые и электрические станции на органическом топливе и окружающая среда					
2. Современное состояние технологий в области защиты окружающей среды от вредного воздействия энергетических объектов	6	0	0	ПК-3.В/ОР.2	работа в библиотеке с периодической литературой
Дидактическая единица: Атомная энергетика и окружающая среда					
3. Современное состояние технологий в области защиты окружающей среды от вредного воздействия энергетических объектов	6	0	0	ПК-3.В/ОР.2	работа в библиотеке с периодической литературой

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Определение запыленности потока газа прямым методом	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1) Повторение методов определения запыленности газового потока. 2) Определение запыленности газопылевого потока прямым методом
2	Моделирование очистки дымовых газов ТЭС с помощью мокрого скруббера с трубой Вентури	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1) Моделирование горячего потока дымовых газов ТЭС. 2) Определение поля скоростей (wi/w0(yi/dсеч)) и поля температур (t(yi/dсеч)) по сечению трубы Вентури.

3	Измерение параметров газопылевого потока комплектом аппаратуры "Китой-2"	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1) Знакомство с комплектом аппаратуры "Китой-2". 2) Измерение температуры, давления, скорости потока и расхода газа в газоходе при помощи комплекта аппаратуры "Китой-2". 3) На основании показаний аппарата "Китой-2" определение поля скоростей по сечению газохода (w(x)).
4	Экспериментальное определение факела вентиляционной трубы при наличии и отсутствии ветрового потока	Лб	Выполняет следующие виды работ: 1) Моделирование потока высокотемпературных газов. 2) Определение поля температур в различных сечениях факела высокотемпературных газов.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	40	2
Решение типовых задач по определению валовых и максимальных разовых выбросов в атмосферу от различных объектов энергетики.: Ларичкин В. В. Экология энергетических объектов : практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155158				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	30	0
Подготовка ответов на контрольные вопросы при защите лабораторных работ: 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 Ларичкин В. В. Экология энергетических объектов : практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155158				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	21	2
Повторение изученного материала: 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-3.В/ОР.1,ПК-3.В/ОР.2	15	2
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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
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: 3		
Лекция:	9	18
Лабораторная:	8	16
РГЗ/Реферат:	13	26
Экзамен:	20	40

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 Л/Р	Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-3.В/ОР	ПК-3.В/ОР 1. Знает конструкции и принцип действия основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств; владеет методами расчета параметров физико-химических процессов и критериев подбора оборудования очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, переработки отходов	+	+	+
	ПК-3.В/ОР 2. Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	+	+	+

Оценочные средства по дисциплине "Экологические проблемы энергетики" входят в состав фонда оценочных средств по модулю (приложение № 1 к рабочей программе).

5. Литература

Основная литература

1. Лебедев, В. А. Основы энергетики / В. А. Лебедев, В. М. Пискунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-47056-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/323090 (дата обращения: 09.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вахрушин, А. Ю. Атомная энергетика и промышленность : учебное пособие для вузов / А. Ю. Вахрушин, И. Д. Трошкина, А. А. Жеребцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 136 с. — ISBN 978-5-507-55364-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/526388 (дата обращения: 12.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Саломатов В. В. Природоохранные технологии на тепловых и атомных электростанциях : [монография] / В. В. Саломатов. - Новосибирск, 2006. - 852 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000053933

2. Гидроэнергетика : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140200 - 'Электроэнергетика'] / Т. А. Филиппова [и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.- 619 с. : ил., табл., схемы.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219621

3. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2007. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066636

4. Пугач Л. И. Контроль за выбросами топливоиспользующих установок и автоматизация технологических процессов по их снижению. Ч. 1 : [учебное пособие для студентов-энергетиков] / Л. И. Пугач, С. И. Новиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 208 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000022933

5. Пугач Л. И. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы, термохимическая подготовка, экологическая безопасность : учебное пособие / Л. И. Пугач, Ф. А. Серант, Д. Ф. Серант ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 345, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051436

Интернет-ресурсы

1. Экологические проблемы энергетики и пути их решения // StudFiles : [сайт]. - URL: https://studfile.net/preview/3240303/page:21/ (дата обращения: 01.03.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

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

2. Ларичкин В. В. Экология энергетических объектов : практикум : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155158

3. Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748.- Загл. с экрана.

4. Ноздренко Г. В. Тепловые и атомные электрические станции [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Ноздренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2012].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173934.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Расчет параметров рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере ООО НПП "Логос-Плюс" Программный комплекс "ЭРА"

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Установка экспериментальная по золоулавливанию дымовых газов	Проведение лабораторных работ

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект аппаратуры "КИТОЙ-2"	Проведение лабораторных работ

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Микроманометр типа ЦАГИ ММН 250 + оснастка	Проведение лабораторных работ
2	Весы аналитические Mettler Toledo PB 153-S/FACT	Проведение лабораторных работ
3	Аспиратор сильфонный АМ-5М	Проведение лабораторных работ
4	Шкаф сушильный WiseVen Wof-050	Проведение лабораторных работ
5	Регистратор температуры КВП1-503	Проведенеи лабораторных работ