

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
 Н.И. Никифорова
«30» мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.06 Промышленная экология объектов
энергетики и промышленная безопасность
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль/программа Инновационные технологии в электрохозяйстве
нефтехимических предприятий
Квалификация выпускника магистр
Форма обучения очная
Факультет Информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы ПАХТ
Курс, семестр 2 курс, 3 сем.

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации (экзамен)	36	1
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 147 от 28.02.2018) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(шифр)

(наименование)

По профилю обучения «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий», на основании учебного плана набора учащихся 2020 г.

Разработчик программы:

доцент ПАХТ

(должность)


(подпись)

Г.Р.Патракова

(Ф.И.О)

Протокол заседания кафедры «Электротехники и энергообеспечения предприятий», реализующей подготовку основной образовательной программы от 24.04.22 г. № 8

Зав. кафедрой, ЭТЭОП


(подпись)

Е.В. Тумаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» являются:

- а) формирование у студентов знаний в области защиты окружающей среды от техногенного воздействия объектов энергетики и промышленной безопасности их эксплуатации,*
- б) обучение способам применения правил промышленной безопасности для достижения безаварийной эксплуатации объектов энергетики;*
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в окружающей среде при негативном техногенном воздействии объектов энергетики.*

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» относится к *вариативной* части цикла Б1.В.06 и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектной, педагогической* деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б 1.Б.03 Методология технических наук;*
- б) Б1.В.01 Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной, педагогической, научно-исследовательской и т.д.*) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению

подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-4 – способностью разрабатывать концепцию системы электроснабжения объекта капитального строительства;
2. ПК-4.1 – знает требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения, правила разработки проектов системы электроснабжения, правила проведения обследования объекта, для которого предназначена система электроснабжения;
3. ПК-4.2 – умеет оценивать эффективность работы объекта, для которого предназначена система электроснабжения, и разрабатывать методы повышения энергоэффективности;
4. ПК-4.3 – владеет навыками проектирования системы электроснабжения объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) **Знать:** а) основные источники загрязнения окружающей среды в результате производственной эксплуатации объектов энергетики;
б) знать способы обеспечения надежности средств и систем автоматизации.
- 2) **Уметь:** а) применять способы и средства обеспечения промышленной безопасности производств;
б) применять современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды;
в) принимать своевременные и верные решения;
г) правильно выбрать и применить мероприятия экологической безопасности предприятий.
- 3) **Владеть:** а) методами решения экологических задач по определению выбросов загрязняющих веществ различными производственными узлами объектов энергетики;
б) приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и

результативности труда;

в) разрабатывать системы автоматизации и управления, обеспечивающие комплексное использования.

4. Структура и содержание дисциплины «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции и	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Тема 1. Направления промышленной экологии и задачи промышленной безопасности	3	2	-			9	экзамен
2	Тема 2. Процессы и аппараты (техника) для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий.	3	4	6		6	9	Практическая работа №1, практическая работа №2, экзамен
3	Тема 3. Новые экологически чистые (безопасные) технологии производства и утилизации отходов.	3	2	-			9	экзамен
4	Тема 4. Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации	3	4	6		6	9	Практическая работа №3, практическая работа №4, экзамен
5	Тема 5. Неионизирующие и ионизирующие загрязнения	3	2	6		6	9	Практическая работа №5, №6, экзамен

	окружающей среды: механизм явления, нормирование, безопасные технологии и защита							
6	Тема 6. Виброакустическое загрязнение окружающей среды: механизм явления, нормирование и защита	3	4	-			9	экзамен
	Итого: 144 ч.		18	18	-	18	54	
Форма аттестации					Очная форма: экзамен (36);			

Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Направления промышленной экологии и задачи промышленной безопасности	2	Основопологающие определения и принципы экологической безопасности. Источники техногенного загрязнения объектов энергетики. Природоохранная деятельность на промышленных предприятиях энергетики. Общие принципы системного анализа процессов и аппаратов экологически чистых технологий.	ПК-4
2	Тема 2. Процессы и аппараты (техника) для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий	4	Очистка и переработка технологических газов, дымовых отходов и вентиляционных выбросов. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков. Рекуперация, вторичная переработка, хранение и использование твердых отходов. Оценка технологий.	ПК-4
3	Тема 3. Новые экологически чистые (безопасные) технологии производства и утилизации отходов	2	Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Варианты утилизации отходов энергетики. Расчеты ущерба и платы за загрязняющие вещества.	ПК-4
4	Тема 4. Промышленные	4	Экологическая безопасность человека,	ПК-4

	<i>аварии и техногенные чрезвычайные ситуации</i>		биосферы и промышленных (инженерных) объектов в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций и аварий	
5	<i>Тема 5. Неионизирующие и ионизирующие загрязнения окружающей среды: механизм явления, нормирование, безопасные технологии и защита</i>	2	Неионизирующие излучения. Электромагнитное загрязнение биосферы: опасность, оценка, технические средства защиты. Ионизирующие поля и излучения: опасность, оценка, технические средства защиты. Безопасные технологии.	<i>ПК-4</i>
6	<i>Тема 6. Виброакустические загрязнения окружающей среды: механизм явления, нормирование и защита</i>	4	Производственный шум: механизм явления, нормирование и методы защиты. Вибрация: механизм явления, нормирование и методы защиты.	<i>ПК-4</i>
		18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Целью проведения практических занятий по дисциплине «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» является закрепление материала рассмотренного на лекции.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара лабораторного практикума	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Тема 2. Процессы и аппараты (техника) для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий.</i>	6	Практическая работа №1. Определение расчетного расхода сточных вод и геометрических размеров отстойника (песколовки-жироловки) для очистки сточных вод (СВ) предприятия. Практическая работа №2. Определение	Определить расчетный расход сточных вод и геометрические размеры песколовки для очистки СВ предприятия с производственной мощностью $P = 25$ т/смену и нормой водоотведения $m = 20,2$ м ³ /т продукции с учетом часового коэффициента $Kч = 2,5$ ч при скорости движения $V = 0,003$ м/с, со средним диаметром частиц $d = 100$ мкм, количество часов работы в смену $t = 8$ часов рабочей. Определение расчетного избыточного давления взрыва и допускаемого	<i>ПК-4</i>

			расчетного избыточного давления взрыва вещества, поступающего в помещение при аварии.	избыточного давления для помещения, сравнить эти величины и сделать вывод о прочности помещения.	
2	<i>Тема 4. Промышленные аварии и техногенные чрезвычайные ситуации</i>	6	Практическая работа №3. Определить интенсивность теплового облучения работника. Практическая работа №4. Методы очистки воздуха от газообразных примесей.	Определить интенсивность теплового облучения работника, полученный результат сравнить с нормативом. Оценить эффективность очистки воздуха от газообразных примесей при помощи различных систем очистки. Использование установки по очистке воздуха загрязненного небольшим количеством аммиака. Поочередно загрязненный воздух пропускается через адсорберы (угольный и силикагелевый). Результаты оцениваются по окрашенным столбикам в стеклянных трубках. Эффективность очистки определяется по формуле.	<i>ПК-4</i>
3	<i>Тема 5. Неионизирующие и ионизирующие загрязнения окружающей среды: механизм явления, нормирование, безопасные технологии и защита</i>	6	Практическая работа №5. Методы очистки воды. Практическая работа №6. Исчисление размеров экологического ущерба. Определение общей суммы выплат за негативное воздействие	Определить эффективность очистки водопроводной воды от солей твердых растворенных веществ при помощи различных типов фильтров и очистительных установок. Исследование качества питьевой воды по концентрации солей твердых растворенных веществ при помощи карманного измерителя TDS. Расчеты стоимостной оценки ущерба от выброса i-го вида загрязняющего вещества в атмосферный воздух. Расчеты показателя стоимостной оценки ущерба, наносимого предприятием водной среде, ущерб наносимый отходами. Расчеты общей суммы выплат за загрязнение	<i>ПК-4</i>

			предприятия на окружающую среду.	атмосферного воздуха выбросами предприятия, расчет платежей за сбросы в воду, за отходы предприятия.	
		18			

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ по дисциплине «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» не предусмотрено учебным планом.

8. Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Ресурсообеспеченность. Природно-ресурсный потенциал России.	9	Подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
2	Обращение с опасными отходами. Классы опасности вредных веществ для окружающей природной среды.	9	Подготовка к практическим работам, подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
3	Виды экологического мониторинга, основные направления мониторинга. Система мониторинга в России. Методы и периодичность наблюдения. Оценка качеств.	9	Подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
4	Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах.	9	Подготовка к практическим работам, подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
5	Нормирование ЭМП. Основные методы коллективной и индивидуальной защиты от ЭМП.	9	Подготовка к практическим работам, подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
6	Новые методы защиты от шума и вибраций. Перспективные топливосжигающие устройства.	9	Подготовка к сдаче экзамена	ПК-4
		54		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
--------------	--	-------------	------------------	--

1	Ресурсообеспеченность. Природно-ресурсный потенциал России.			<i>ПК-4</i>
2	Обращение с опасными отходами. Классы опасности вредных веществ для окружающей природной среды.	6	Проверка практических работ	<i>ПК-4</i>
3	Виды экологического мониторинга, основные направления мониторинга. Система мониторинга в России. Методы и периодичность наблюдения. Оценка качеств.			<i>ПК-4</i>
4	Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах	6	Проверка практических работ	<i>ПК-4</i>
5	Нормирование ЭМП. Основные методы коллективной и индивидуальной защиты от ЭМП.	6	Проверка практических работ	<i>ПК-4</i>
6	Новые методы защиты от шума и вибраций. Перспективные топливосжигающие устройства.			<i>ПК-4</i>
		18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа №1-6	6	6 (36)	10 (60)
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины предусматривается выполнение шести практических работ. За выполнение и защиту практической работы студент может получить максимальное количество баллов – 10 (итого 60 балла).

Минимальное количество баллов за выполнение и защиту каждой практической работы – 6 балла. За сдачу зачета максимальное количество баллов – 40.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.06 «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ларионова, Н.И. Автоматизация процессов абсорбции и адсорбции учебное пособие/Н.И. Ларионова, В.В. Елизаров.-Нижекамск:НХТИ,2013.-53 с.:ил.	37 экз.
2 Патракова, Г.Р. Экология техносферы: учебное пособие для ВУЗов / Г.Р. Патракова, М.А. Рузанова.-Нижекамск: НХТИ,2016.-117 с.	35 экз.
3 Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация [Электронный ресурс]/ Спеллман Ф.Р., Алексеев М.И. - СПб:Профессия, 2014. - 1312 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470727 , по паролю.- ЭБС «Znanium»	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
4 Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с.- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760015 , по паролю.- ЭБС «Znanium»	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)

10.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение: Учебное пособие для бакалавров/Е.Н. Белоконов, Т.Е. Попова, Г.Н. Пурас.-2-е изд.-Ростов н/Д:Феникс,2012.-379с.-(Высшее образование).	5 экз.
2. Рузанова, М.А. Экология: учебно-методическое пособие/НХТИ; М.А.Рузанова, Г.Р. Патракова.- Нижнекамск:НХТИ,2015.-85 с.	41 экз.
3. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод:учебное пособие/ Л.Ю. Фирсова.- М.:ФОРУМ;ИНФРА-М,2013.-80 с.	5 экз.
4. Ахметова, Т.И. Физико-химические основы водоподготовки: методические указания и задания для самостоятельной работы / Т.И. Ахметова.-Нижнекамск: НХТИ,2015.-46 с.	43 экз.
5. Патракова, Г.Р. Экология: методические указания к выполнению контрольных работ/НХТИ; Г.Р. Патракова, М.А. Рузанова.-Нижнекамск:НХТИ,2013.-21 с.	41 экз.
6 Рузанова, М.А. Процессы и аппараты защиты окружающей среды:учеб.-метод. пособие/НХТИ; М.А. Рузанова, Г.Р. Патракова.-Нижнекамск:НХТИ,2016.- 122 с.	40 экз.

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.06 «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» рекомендуется использование следующих источников информации

1. ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа <http://znaniium.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Основы безопасности жизнедеятельности». Сайт журнала: <http://mchsmedia.ru//>
2. Журнал «Экология». Сайт журнала: <http://ipae.uran.ru/7ekologiya>
3. Журнал Экологии и промышленной безопасности. Сайт журнала «Безопасность труда в промышленности». – Доступ свободный: Elibrary.ru/title_about

Согласовано:
Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов
<p style="text-align: center;">106</p> <p style="text-align: center;">Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций</p>	<p>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: оверхэд-проектор, экран на треноге, ноутбук, компьютеры с доступом к сети «Интернет».</p> <p>Мебель: доска ученическая, сейф, столы, стулья, скамья.</p> <p>Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского.</p> <p>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель.</p>	<p>423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы, д. 5А</p>
<p style="text-align: center;">108</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: проектор, компьютер с доступом к сети "Интернет", экран, принтер, приборы для измерения метеорологических условий помещения, установка для изучения конструкционных металлических материалов с водородной и кислородной деполяризацией, установка «Эффективность и качество освещения» БЖ-1, установка «Защита от вибрации» БЖ-4, установка «Звукоизоляция» БЖ-2, установка ОТ-5А, стенд с набором стандартных средств индивидуальной защиты от негативных факторов техносферы, весы лабораторные электронные ВТ-300, стол лабораторный с ящиками и розетками, стол для весов антивибрационный, приставка техническая с водой, светом и кранами, вытяжной шкаф, рефрактометр, электролизер, кондуктометр.</p> <p>Мебель: доска ученическая, шкаф, сейф, столы, стулья, скамья.</p> <p>Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского.</p> <p>Набор учебно-наглядных пособий: демонстрационный материал (плакаты) «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности».</p> <p>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель.</p>	<p>423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы</p>
<p>108А Лаборатория</p>	<p>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: установка БЖ-8 -</p>	<p>423578, Республика</p>

ЭКОЛОГИИ	«Методы очистки воды», установка БЖ-7 - «Методы очистки воздуха», вытяжной шкаф, приставка техническая с водой, светом и кранами, титратор, принтер, компьютер. Мебель: доска ученическая, сейф, шкаф, столы, стулья, скамья. Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского. Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель.	Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы, д. 5А
Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)	Оснащение помещения - столы, стулья, кресла офисные, мягкая мебель, журнальные столы, стеллажи деревянные, стеллажи железные, компьютеры, принтеры, сканер, экран, видеопроектор, музыкальный центр, шкафы-стеллажи).	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы, д. 5А

13. Образовательные технологии

По дисциплине Б1.В.06 «Промышленная экология объектов энергетики и промышленная безопасность» в процессе проведения аудиторных занятий предусмотрено применение образовательных технологий обучения (в интерактивных формах), общая продолжительность которых составляет 8 часов.

Распределение занятий в интерактивных формах дисциплины

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
<i>Тема 2. Процессы и аппараты (техника) для обеспечения экологической безопасности и ресурсосберегающих технологий.</i>	Лекция	Лекция-презентация	2
	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
<i>Тема 5. Неионизирующие и ионизирующие загрязнения окружающей среды: механизм явления, нормирование, безопасные технологии и защита</i>	Лекция	Лекция-презентация	2
	Практическое занятие	Работа в малых группах	2
			8