

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский 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.ДВ.02.01 Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий  
Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Профиль/программа Энергообеспечение предприятий  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Факультет Информационных технологий  
Кафедра-разработчик рабочей программы ПАХТ  
Курс, семестр 4 курс, 7 сем.

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	63	1,75
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 143 от 28.02.2018) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр)

(наименование)

По профилю обучения «Энергообеспечение предприятий», на основании учебного плана набора учащихся 2021 г.

Разработчик программы:

доцент ПАХТ

(должность)

  
(подпись)

Г.Р.Патракова

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 24.04 2022 г. № 8

Зав. кафедрой ПАХТ

  
(подпись)

Д.Н.Латыпов

(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры «Электротехники и энергообеспечения предприятий», реализующей подготовку основной образовательной программы от 24.04 2022 г. № 8

Зав. кафедрой ЭТЭОП

  
(подпись)

Е.В. Тумаева

(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Учебная дисциплина **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** является одной из дисциплин при подготовке бакалавров по специальности «Энергообеспечение предприятий». Она создает теоретическую базу при изучении вопросов очистки сточных вод на промышленных предприятиях.

Целями освоения дисциплины **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** являются:

- а) в формировании у студентов профессиональных навыков для решения практических задач по изучению состава примесей промышленных сточных вод и отходов энергоустановок нефтехимических предприятий;
- б) в освоении основных методов очистки промышленных стоков с учетом требований по выпуску в водоемы, городскую водоотводящую сеть или при создании замкнутых систем;
- в) в обучении студентов правилам разработки технологической схемы очистки промышленных сточных вод и расчету очистных сооружений;
- г) раскрытие сущности процессов утилизации отходов энергоустановок нефтехимических предприятий.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** относится к базовой части, дисциплинам по выбору **Б1.В.ДВ.02.01** и формирует у бакалавров по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской; расчетно-проектной и проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой деятельности.*

Данная дисциплина изучается студентами на четвертом курсе в седьмом семестре, форма обучения студентов – очная.

Для успешного освоения дисциплины **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** бакалавр по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и**

теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

*а) Б1.В.02 Основы промышленной безопасности;*

*б) Б1.В. 09 Вентиляция и кондиционирование помещений.*

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** могут быть использованы при прохождении практик *учебной, производственной, преддипломной, педагогической* и выполнении *выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**.

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ПК-5 Способен организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности, готов к разработке мероприятий по энерго и ресурсосбережению на производстве.

ПК-5.1 Знает нормы и законодательные акты по правилам промышленной и экологической безопасности и по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

ПК-5.2 Умеет организовать соблюдение работниками правил промышленной и экологической безопасности.

ПК-5.3 Владеет методами разработки мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах энергетики.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) *Знать:* а) основные сооружения для механической, физико-химической, химической, биологической и глубокой очистки сточных вод;  
б) правила обеспечения экологической безопасности;  
в) состав и свойства производственных сточных вод;  
г) основные требования к степени очистки сточных вод;  
д) способы утилизации отходов энергоустановок нефтехимических предприятий;  
е) принципы рационального водопользования;
- 2) *Уметь:* а) составлять технологическую схему очистных сооружений;

б) самостоятельно выбирать состав очистных сооружений и определить требуемую степень их очистки в зависимости от качества и количества сточных вод;

2) *Владеть:* а) основными терминами и определениями, употребляемыми в действующих стандартах, строительных нормах и правилах, специальной технической литературе;

б) способностью выполнять расчеты аппаратов по очистке сточных вод и составить отчеты по полученным данным;

в) способностью наладить эффективный контроль эффективности мероприятий по очистке сточных вод.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные работы	КСР	СРС	
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	7	2	3	-	8	5	<i>Практическая работа №1, зачет</i>
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	7	2	2	-	8	5	<i>Практическая работа №2, зачет</i>

3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживан ие сточных вод	7	2	2	-	8	5	Практическая работа №3, зачет
4	Тема 4. Физико- химические методы очистки сточных вод	7	2	2	-	8	6	Зачет, доклад
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	7	2	2	-	8	6	Практическая работа №4, зачет
6	Тема 6. Методы аппараты глубокой очистки сточных вод	7	2	2	-	8	6	Практическая работа №5, зачет
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустаново к нефтехимическ их предприятий	7	3	2	-	8	6	Практическая работа №6, зачет
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленны х предприятиях	7	3	3	-	7	6	Зачет, тестирование
	Итого: 144 ч.		18	18	-	63	45	
Форма аттестации				Очная форма: зачет с оценкой;				

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

№ п/	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения
------	-------------------	------	--------------------------	-----------------------

п				компетенции
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	2	Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	ПК-5
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	2	Назначение и суть механической очистки сточных вод. Место механической очистки в общей системе очистки сточных вод. Основные принципы и критерии механической очистки. Общие сведения о сооружениях для механической очистки сточных вод.	ПК-5
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	2	Назначение и суть химической очистки и обеззараживания сточных вод. Требования к качеству химической очистки сточных вод в зависимости от их дальнейшего предназначения. Способы нейтрализации сточных вод. Виды окислителей и методы их получения. Электрохимическое окисление. Основные методы обеззараживания сточных вод.	ПК-5
4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	2	Назначение и основные методы физико-химической очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод от коллоидных примесей. Электрокоагуляционные установки. Сорбционные методы очистки сточных вод. Флотационный метод очистки сточных вод. Специальные методы очистки промышленных сточных вод: экстракция, ионный обмен, электродиализ. Мембранные методы очистки сточных вод.	ПК-5
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	2	Биологическая очистка сточных вод. Влияние структуры примесей и внешних условий на эффективность процессов биологической очистки. Основные сооружения для	ПК-5



			биологической очистки.	
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	2	Назначение и цели глубокой очистки сточных вод. Глубокая очистка от взвешенных веществ, соединений азота и фосфора, от растворённых соединений.	ПК-5
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	3	Воды химводоочисток; отработавшие растворы от промывок и консервации теплосилового оборудования; теплые воды; воды гидрозолоудаления; обмывочные воды; нефтезагрязненные воды. Методы их обезвреживания и утилизации.	ПК-5
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	3	Факторы, обуславливающие необходимость создания замкнутых водооборотных систем. Общие задачи, которые следует учитывать при разработке замкнутых водооборотных систем. Требования к качеству воды, используемой повторно в промышленности. Основные методы очистки сточных вод при повторном их использовании.	ПК-5
		18		

### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

Целью проведения практических занятий по дисциплине **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** является закрепление материала рассмотренного на лекции.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и	3	Практическая работа №1. Расчет количества аппаратов системы механической очистки сточных вод.	Практическая работа №1. Расчет количества аппаратов системы механической очистки сточных вод, состоящей из песколовки, отстойника и механического фильтра.	ПК-5



	определение необходимой степени очистки сточных вод				
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	2	Практическая работа №2. Определение необходимой степени очистки по взвешенным веществам, степени очистки сточных вод по БПК полн, по температуре воды.	Практическая работа №2. Определение необходимой степени очистки по взвешенным веществам, степени очистки сточных вод по БПК полн, по температуре воды.	ПК-5
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	2	Практическая работа №3. Рассчитайте размеры песколовки и начертите схему для исходных данных. Расчет эффективности работы песколовки.	Практическая работа №3. Рассчитайте размеры песколовки и начертите схему для исходных данных. Расчет эффективности работы песколовки.	ПК-5
4	Тема 4. Физико- химические методы очистки сточных вод	2	Подготовка доклада.	Вопросы для доклада: 1. Назначение и основные методы физико- химической очистки сточных вод. 2. Методы очистки сточных вод от коллоидных примесей. 3. Электрокоагуляционны е установки. 4. Сорбционные методы очистки сточных вод. 5. Флотационный метод очистки сточных вод. 6. Специальные методы очистки промышленных сточных вод: а) экстракция, б) ионный обмен, в) электродиализ, г) мембранные методы очистки сточных вод.	ПК-5
5	Тема 5.	2	Практическая	Расчет вертикального	ПК-5

	Биологическая очистка сточных вод		работа №4. Расчет вертикального экстрактора. Нарисовать схему экстрактора.	экстрактора: фактора экстрактора, объемный расход экстрагента, степень экстракции, поперечное сечение аппарата. Нарисовать схему экстрактора.	
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	2	Практическая работа №5. Расчет зернистого фильтра.	Расчет зернистого фильтра: скорость фильтрования, суммарную площадь фильтров, площадь одного фильтра, высоту фильтра.	ПК-5
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	2	Практическая работа №6. Определение основных параметров аэротенка.	Определение основных параметров аэротенка: время аэрации, расход воздуха, площадь заркала воды в аэротенке, длину, ширину аэротенка. Начертить схему аэротенка по расчетным данным.	ПК-5
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	3	Тестирование.	Выполнение теста по вариантам.	ПК-5
		18			

### 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных работ по дисциплине «**Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий**» не предусмотрено учебным планом.

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	5	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5

2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	5	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	6	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5
4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	6	Подготовка к зачету. Подготовка к докладу с презентацией.	ПК-5
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	6	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	6	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий		Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-5
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	6	Подготовка к зачету. Подготовка к тестированию.	ПК-5
		45		

### ***8.1 Контроль самостоятельной работы***

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	8	Проверка практической работы.	ПК-5
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	8	Проверка практической работы.	ПК-5
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	8	Проверка практической работы.	ПК-5
4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	8	Проверка доклада с презентацией.	ПК-5
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	8	Проверка практической работы.	ПК-5
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	8	Проверка практической работы.	ПК-5

7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	8	Проверка практической работы.	<i>ПК-5</i>
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	7	Проверка тестирования. Проведение зачета с оценкой.	<i>ПК-5</i>
		63		

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины **«Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий»** 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 зачет с оценкой студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>Практическая работа</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>4 (24)</i></b>	<b><i>7 (42)</i></b>
<b><i>Доклад</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>Тестирование</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>6</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>Зачет с оценкой</i></b>		<b><i>24</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

При изучении дисциплины предусматривается выполнение шести практических работ. За выполнение и защиту практической работы студент может получить максимальное количество баллов – 7 (итого 42 балла).

Минимальное количество баллов за выполнение и защиту каждой практической работы – 4 балла.

Выполнение доклада оценивается в 9 баллов. За выполнение теста—9 баллов (минимум—6 баллов).

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.ДВ.02.01 «Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
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: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470727">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470727</a> , 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: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760015">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760015</a> , по паролю.- ЭБС «Znanium»	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ )

### **11.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
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.-Нижекамск:НХТИ,2015.-85 с.	41 экз.
3. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и	5 экз.

сточных вод: учебное пособие/ Л.Ю. Фирсова.- М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2013.- 80 с.	
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.ДВ.02.01 «Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий» рекомендуется использование следующих источников информации*

1. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа <http://znanium.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](http://Elibrary.ru/title_about)

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию

Тарасова В.Я.

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Кафедра процессов и аппаратов химических технологий				
№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
108 Лаборатория безопасности жизнедеятельности	<p><b>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования:</b> 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><b>Мебель:</b> доска ученическая, шкаф, сейф, столы, стулья, скамья.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b> Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского.</p> <p><b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> демонстрационный материал (плакаты) «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности».</p> <p><b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> огнетушитель.</p>	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы		



108А Лаборатория экологии	<b>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования:</b> установка БЖ-8 - «Методы очистки воды», установка БЖ-7 - «Методы очистки воздуха», вытяжной шкаф, приставка техническая с водой, светом и кранами, титратор, принтер, компьютер. <b>Мебель:</b> доска ученическая, сейф, шкаф, столы, стулья, скамья. <b>Программное обеспечение:</b> Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> огнетушитель.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы, д. 5А	47	12
---------------------------------	---	---	----	----

### ***13. Образовательные технологии***

По дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «**Очистка сточных вод и утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий**» 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
Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	Лекция	Лекция-презентация	2
	Практическое занятие	Дискуссия-доклад	2
Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	Лекция	Лекция-презентация	2
Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	Практическое занятие	Тестирование	2
			8