

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»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 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/очно-заочное
Факультет Информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы ПАХТ
Курс, семестр 3/5 сем.; 4/7 сем.

	Часы Очная/очно- заочная	Зачетные единицы Очная/очно- заочная
Лекции	18/18	0,5/0,5
Практические занятия	18/9	0,5/0,25
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	45/27	1,25/0,75
Самостоятельная работа	63/90	1,75/2,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Нижекамск, 2023 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 2023 г.

Разработчик программы:

доцент ПАХТ

(должность)


(подпись)

Г.Р.Патракова

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 18.04 2023 г. № 8

Зав. кафедрой ПАХТ


(подпись)

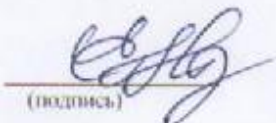
Д.Н.Латыпов

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры «Электротехники и энергообеспечения предприятий», реализующей подготовку основной образовательной программы от 18.04 2023 г. № 8

Зав. кафедрой ЭТЭОП


(подпись)

Е.Н.Гаврилов

(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-4 Способен организовывать работу персонала по эксплуатации электро – и теплоэнергетического оборудования;

ПК -4.1 Знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

ПК -4.2 Умеет организовывать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

ПК -4.3 Владеет методами организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

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 законательные акты по правилам промышленной и экологической безозапасности и по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

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

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
			Лекци и	Практиче ские занятия	Лабор аторны е работы	КСР	СРС	
1	Тема 1. Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и	5/7	2	3/2	-	5/3	8/11	Практическая работа №1, зачет

	определение необходимой степени очистки сточных вод							
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	5/7	2	2/1	-	5/3	8/11	Практическая работа №2, зачет
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	5/7	2	2/1	-	5/3	8/11	Практическая работа №3, зачет
4	Тема 4. Физико- химические методы очистки сточных вод	5/7	2	2/1	-	6/3	8/11	Зачет, доклад
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	5/7	2	2/1	-	6/3	8/11	Практическая работа №4, зачет
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	5/7	2	2/1	-	6/4	8/11	Практическая работа №5, зачет
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимически х предприятий	5/7	3	2/1	-	6/4	8/12	Практическая работа №6, зачет
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	5/7	3	3/1	-	6/4	7/12	Зачет, тестирование
	Итого: 144 ч.		18/18	18/9	-	45/27	63/90	
Форма аттестации					Очная форма: зачет с оценкой;			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий (очное/заочное обучение).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	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	2	Виды потребления воды и зависимость характера примесей от типа производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод	<i>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</i>
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.	<i>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</i>
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.	<i>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</i>
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,	<i>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3</i>

			электродиализ. Мембранные методы очистки сточных вод.	
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 биологической очистки.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
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-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	3	Воды химводоочисток; отработавшие растворы от промывок и консервации теплосилового оборудования; теплые воды; воды гидрозолаудаления; обмывочные воды; нефтезагрязненные воды. Методы их обезвреживания и утилизации.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
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-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
		18/18		

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 (очное/заочное обучение).

№ 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.	3/2	Практическая работа №1. Расчет количества аппаратов системы	Практическая работа №1. Расчет количества аппаратов системы механической очистки сточных вод, состоящей из песколовки, отстойника и	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

	Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод		механической очистки сточных вод.	механического фильтра.	
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	2/1	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-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	2/1	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-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	2/1	Подготовка доклада.	Вопросы для доклада: 1. Назначение и основные методы физико-химической очистки сточных вод. 2. Методы очистки сточных вод от коллоидных примесей. 3. Электрокоагуляционные 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,	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

				г) мембранные методы очистки сточных вод.	
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	2/1	Практическая работа №4. Расчет вертикального экстрактора. Нарисовать схему экстрактора.	Расчет вертикального экстрактора: фактора экстрактора, объемный расход экстрагента, степень экстракции, поперечное сечение аппарата. Нарисовать схему экстрактора.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	2/1	Практическая работа №5. Расчет зернистого фильтра.	Расчет зернистого фильтра: скорость фильтрования, суммарную площадь фильтров, площадь одного фильтра, высоту фильтра.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	2/1	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-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	3/1	Тестирование.	Выполнение теста по вариантам.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
		18/9			

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	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

	производства. Нормативы качества воды водоемов и определение необходимой степени очистки сточных вод			
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к докладу с презентацией.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	8/11	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	8/12	Подготовка к зачету. Подготовка к практической работе.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	7/12	Подготовка к зачету. Подготовка к тестированию.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
		63/90		

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	5/3	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Тема 2. Сооружения механической очистки сточных вод	5/3	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Тема 3. Химические методы очистки. Обеззараживание сточных вод	5/3	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

4	Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	6/3	Проверка доклада с презентацией.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
5	Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	6/3	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
6	Тема 6. Методы и аппараты глубокой очистки сточных вод	6/4	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
7	Тема 7. Утилизация отходов энергоустановок нефтехимических предприятий	6/4	Проверка практической работы.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
8	Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	6/4	Проверка тестирования. Проведение зачета с оценкой.	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
		45/27		

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.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	6	4 (24)	7 (42)
Доклад	1	6	9
Тестирование	1	6	9
Зачет с оценкой		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 – 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.

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)

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

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.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.

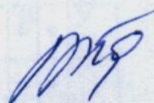
1. Журнал «Основы безопасности жизнедеятельности». Сайт журнала: <http://mchsmedia.ru/>

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

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 ²	Количество посадочных мест
108 Лаборатория безопасности жизнедеятельности	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. Мебель: доска ученическая, шкаф, сейф, столы, стулья, скамья. Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского. Набор учебно-наглядных пособий:	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. 30 лет Победы		

	демонстрационный материал (плакаты) «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность жизнедеятельности». Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся: огнетушитель.			
108А Лаборатория экологии	Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: установка БЖ-8 - «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.	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 (очная и очно-заочная форма обучения)

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Тема 4. Физико-химические методы очистки сточных вод	Лекция	Лекция-презентация	2/2
	Практическое занятие	Дискуссия-доклад	2
Тема 5. Биологическая очистка сточных вод	Лекция	Лекция-презентация	2/2
Тема 8. Повторное использование сточных вод на промышленных предприятиях	Практическое занятие	Тестирование	2/2
			8/6