

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический уни-
верситет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А. В. Бурмистров
« 22 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ОД.14 **Оборудование защиты окружающей среды
в химической промышленности**

Направление подготовки

(специальности): 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль (специализация)

подготовки: Машины и аппараты промышленной экологии

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт, факультет: ИХТИ, Факультет экологической технологической
информационной безопасности.

Кафедра-разработчик

рабочей программы: «Оборудования химических заводов» ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Курс, семестр: Курс четвертый, семестр восьмой

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	27	0,75
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	Экзамен(36)	1
Всего	144	4

Казань, 201_ г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 по направлению подготовки – 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии» на основании учебного плана, утвержденного 01.02.2016 г. для набора обучающихся 2015 года, 2016 года, 2017 года.

Типовая программа по дисциплине – отсутствует

Разработчик программы

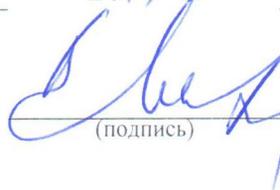
Доцент каф. ОХЗ


(подпись) _____ М. Ю. Лазарев
(И. О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ

Протокол от 23.10 _____ 2017 г. № 6 _____

Зав. кафедрой ОХЗ


(подпись) _____ А. Ф. Махоткин
(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г. № 36

Председатель комиссии профессор


(подпись) _____ В. Я. Базотов
(И. О. Фамилия)

Начальник УМЦ


(подпись) _____ Л. А. Китаева
(И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплин.

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.14 «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» являются:

- а) формирование знаний об основных технологических процессах и оборудовании, применяемых для защиты окружающей среды заводов от токсичных веществ,
- б) обучение способам применения в проектах предприятий основных направлений создания безотходных и малоотходных технологий,
- в) усвоение технологических процессов защиты атмосферы, водного ресурса и литосферы от токсичных веществ,
- г) раскрытие физико – химических основ технологических процессов газоочистки, очистки сточных вод и литосферы от токсичных веществ,
- д) изучить конструкции применяемого оборудования и методы их расчета.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Данная учебная дисциплина является профессиональной и квалификационная характеристика студента бакалавра предусматривает его готовность к практической деятельности, владение навыками творческого самостоятельного труда, умение работать с нормативным материалом, квалифицированно применять нормы производства высококачественных технических услуг.

Дисциплина «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» относится к вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки Технологические машины и оборудование набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, производственно-технологической, эксплуатационно-сервисном обслуживании, организационно-управленческой, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» бакалавр по направлению подготовки Технологические машины и оборудование должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Химия;
- г) Теоретическая механика;
- д) Соппротивление материалов;
- е) Детали машин;
- ж) Процессы и аппараты химической технологии.
- з) Гидравлика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

1. ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
2. ПК-14 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) классификацию промышленных отходов;
- б) устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов;
- в) основы технологии пыле газоочистки и применяемое оборудование;
- г) основы технологии очистки сточных вод и применяемое оборудование;
- д) основы теории переноса тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии;
- е) тенденции развития технологии и оборудования защиты окружающей среды заводов.

2) Уметь:

- а) выбирать технологию и оборудование для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;
- б) использовать известное оборудование для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;
- в) работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать стандартное программное обеспечение компьютера для решения профессиональных задач;

г) определять характер движения жидкостей и газов; характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры, выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;

д) разрабатывать физические и математические модели исследуемого оборудования и технологических процессов, организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;

е) разрабатывать современное оборудование на основе анализа физико – химических основ технологических процессов;

и) определять пути интенсификации процессов очистки промышленных выбросов от токсичных веществ

3) Владеть:

а) современными методами физико – химического анализа;

б) современными проектными и математическими компьютерными программами для проектирования технологических решений и разработки нового перспективного оборудования для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;

в) методами поиска и обмена информацией в компьютерных сетях;

г) навыками проектирования простейших аппаратов для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;

д) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологий	8	2	-	6	10	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
2	Защита атмосферы.		6	-	7	10	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
3	Защита водного бассейна.		4	-	7	18	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
4	Обработка твердых отходов		4	-	7	18	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
5	Защита от шума, инфразвука и вибраций.		2	-	-	7	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
	Итого:		18	-	27	63		
Форма аттестации								Экзамен

5. Содержание лекционных занятий.

Учебным планом по направлению подготовки «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» предусмотрено проведение лекционных занятий. Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры с использованием мультимедийного оборудования.

Общая продолжительность лекционных занятий и их распределение по отдельным темам согласно разделам дисциплины представлены в таблице 1. Конкретное содержание лекционных занятий представлено ниже в таблице.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологий	4	<p>Тема 1. Научные основы и задача курса, взаимосвязь с другими дисциплинами. Устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов.</p>	<p>Программа курса, взаимосвязь с другими дисциплинами. Общие проблемы защиты окружающей среды. Основные источники промышленных выбросов химических заводов. Классификация промышленных отходов. Вредное воздействие загрязняющих веществ на человека и окружающую среду. Устройства и оборудование для транспортирования газообразных, жидких и твердых отходов.</p>	ПК-5, ПК-14
			<p>Тема 2. Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологии</p>	<p>Общие сведения о составе и порядке разработки проектной документации. Безотходная и малоотходная, чистая технологии. Основы разработки технологической схемы и выбора сооружений и оборудования. Принципы решения и оформления технологических схем. Основы расчетов при разработке технологических решений в проектах. Контроль выбросов промышленных предприятий. Рассеивание выбросов промышленных предприятий. Экологическая экспертиза проектов. Оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы. Санитарно-защитные зоны.</p>	ПК-5, ПК-14

2	Защита атмосферы	6	Тема 3. Нормирование примесей атмосферы. Сухая и мокрая пылеочистка	Нормирование примесей атмосферы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) примесей. Предельно допустимые выбросы (ПДВ) примесей. Параметры процесса пылеулавливания. Конструкции аппаратов для улова пыли из промышленных газовых выбросов. Сухая и мокрая пылеочистка.	ПК-5, ПК-14
			Тема 4. Очистка выбросов от газ-парообразных загрязнителей.	Очистка выбросов от газ-парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы контроля концентрации пыле- и газообразных примесей в атмосфере.	ПК-5, ПК-14
3	Защита водного бассейна	2	Тема 5. Способы и аппараты очистки сточных вод.	Нормирование качества воды в водоемах. Расчет допустимого состава сточных вод. Способы и аппараты очистки сточных вод. Методы контроля качества воды.	ПК-5, ПК-14
4.	Обработка твердых отходов	4	Тема 6. Способы и оборудование для переработки твердых отходов.	Механические, механо-термические и термические способы и оборудование для переработки твердых отходов.	ПК-5, ПК-14
5.	Защита от шума, инфразвука и вибраций	2	Тема 7. Нормирование шума. Защита от инфразвука и вибраций.	Нормирование шума. Акустический расчет, средства и методы защиты от шума. Звукопоглощение и звукоизоляция. Глушители шума. Защита от инфразвука и вибраций. Методы и приборы для измерения шума, инфразвука и вибраций. Защита от электрических полей. Защита от ионизирующих излучений.	ПК-5, ПК-14

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению подготовки «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» не предусмотрено проведение практических занятий.

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом по направлению подготовки «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» предусмотрено проведение лабораторных занятий. Цель проведения лабораторных занятий - раскрытие физико – химических основ технологических процессов газоочистки, очистки сточных вод и литосферы от токсичных веществ. Лабораторные занятия проводятся в лабораториях кафедры с использованием лабораторного оборудования.

Общая продолжительность лабораторных занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице.

Конкретное содержание лабораторных занятий представлено ниже.

№п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологий.	6	Тема 1. Решение комплексной инженерной задачи регенерации отработанных растворов серноазотных кислотных смесей.	Разработка малоотходной технологии регенерации отработанных растворов серноазотных кислотных смесей, включающей процессы очистки от паров и тумана азотной кислоты, абсорбции оксидов азота, денитрации отработанных кислот, концентрирования отработанной серной кислоты.	ПК-5, ПК-14
2	Защита атмосферы	7	Тема 2. Исследование эффективности улова тумана серной кислоты волокнистыми фильтрами. Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории № 349 кафедры ОХЗ с использованием спе-	Понятие тумана. Условия образования конденсационного тумана. Основные механизмы фильтрации аэрозолей. методы улова тумана. Улов тумана серной кислоты стекловолокнистыми фильтрами.	ПК-5, ПК-14

			специального оборудования.		
		7	Тема 3. Исследование гидравлического сопротивления волокнистых фильтров. Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории № 5 кафедры ОХЗ в здании №10, УОП ОХЗ с использованием специального оборудования.	Аэрозоли. Устойчивость аэрозолей. Методы очистки газов и воздуха. Основной закон фильтрации. Фильтрующие материалы. Улавливание туманов фильтрующими материалами.	ПК-5, ПК-14
		7	Тема 4. Исследование гидродинамических характеристик вихревого аппарата. Лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории № 5 кафедры ОХЗ в здании №10, УОП ОХЗ с использованием специального оборудования.	Конструкции и принцип работы вихревых аппаратов. Гидродинамические характеристики массообменных аппаратов.	ПК-5, ПК-14

8. Самостоятельная работа бакалавра.

№ п\п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологий	10	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами.	ПК-5, ПК-14
2	Защита атмосферы.	10	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	ПК-5, ПК-14

3	Защита водного бассейна.	18	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-5, ПК-14
4	Обработка твердых отходов	18	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-5, ПК-14
5	Защита от шума, инфразвука и вибраций.	7	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта	ПК-5, ПК-14

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» 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 рейтинговой системе.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение - 100 баллов.

По дисциплине «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» запланировано 4 лабораторных задания. Сдача лабораторной работы оценивается минимально в 4 балла, максимальное в 6 баллов. Тестовая работа минимально – 4 балл, максимальное - 10 баллов. За защиту реферата: минимально – 4 балла, максимальное - 6 баллов.

Итого

Оценка знаний	Баллы	
	Минимально	Максимально
Лабораторные работы	4 x 4 = 16	4 x 6 = 24
Тестирование	1 x 4 = 4	1 x 10 = 10
Защита реферата	1 x 4 = 4	1 x 6 = 6
Экзамен	24	40
ИТОГО	60 баллов	100 баллов

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

Зачет считается сданным, если студент набрал не менее 24 баллов, в противном случае учебный план по дисциплине не выполнен.

Характеристика ответа на зачет и интервал баллов рейтинга приведены в таблице.

Количество баллов, начисляемых за ответы на экзамен

Характеристика ответа на экзамен	Интервал баллов Рейтинга
Ответ полный, дан самостоятельно, студент разбирается в сути вопросов, дает полный анализ рассматриваемого вопроса.	35...40
Ответ недостаточно полный, но с учетом наводящих вопросов и незначительной помощи преподавателя студент дает правильный ответ.	30...34
Ответ неполный, допущены неточности, но при рассмотрении дополнительных вопросов студент дает правильные ответы.	24...29
Ответ отсутствует или принципиальные ошибки в ответе, причем при задавании наводящих вопросов студент не ориентируется в предмете.	Менее 24

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется в соответствии с суммарным рейтингом ($R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$), в соответствии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{\text{дис}} < 60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«Удовлетворительно» (3)
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«Хорошо» (4)
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	«Отлично» (5)

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 (модуля)

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Ключенкова М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов: Учебное пособие/М.И.Ключенкова, А.В.Луканин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 142 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=5199 <u>92</u> доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с.: ISBN 978-5-9729-0127-2	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=7600 <u>18</u> доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учеб. пособие /А.Г.Ветошкин— Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/72577 . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

<p>5. Таранцева К.Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. ISBN 978-5-16-009258-4</p>	<p>ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195 . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ</p>
<p>6. Алтунина Л. К. Каталитические, сорбционные, микробиологические и интегрированные методы для защиты и ремедиации окружающей среды: Монография / Алтунина Л.К.; Под ред. Таран О. - Новосибир.: СО РАН, 2013. - 298 с. ISBN 978-5-7692-1311-3</p>	<p>ЭБС «IPRbooks» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=925167 . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ</p>
<p>7. Таранцева, К.Р. Инженерные методы защиты атмосферы: учебное пособие. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 314 с.</p>	<p>ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/62566#book_name . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ</p>
<p>8. Таранцева, К.Р. Инженерные методы защиты гидросферы: учебное пособие. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 286 с.</p>	<p>ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/62567#book_name . доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ</p>

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Сотникова Е.В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания: учебное пособие / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитренко, В.С. Сотников. — СПб.: Лань, 2014. — 574 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/53691#authors доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Антонова С.А. Промышленная экология. Расчет аппаратов для очистки газов: метод. указ. / Казан. гос. технол. ун-т ; С.А. Антонова [и др.] .— Казань : КНИТУ, 2007 .— 33 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Promyshl-ecologiya.pdf доступ с IP адресов КНИТУ
3. Ключенкова М.И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов: учебное пособие /М.И.Ключенкова, А.В.Луканин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 142 с. ISBN 978-5-16-011331-9	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519992 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
4. Луканин А.В. Процессы и аппараты	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519990

<p>биотехнологической очистки сточных вод: учебное пособие / А.В. Луканин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с. ISBN 978-5-16-011332-6</p>	<p>доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ</p>
<p>5. Кошкина Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе: уч. пособие/ Л.Ю.Кошкина, С.Г.Мухачев, С.А.Понкратова, - Казань: 2014.- 84с. ISBN 978-5-7882-1683-6.</p>	<p>Электронный каталог УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Koshkina-raschet_koncentracii_vrednyh_veschestv.pdf доступ с IP адресов КНИТУ 70 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>6. Фридланд, С.В. Промышленная экология принципы создания малоотходных производств : учеб. пособие / С.В. Фридланд, Л.Б. Кашеварова ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КГТУ, 2004 .— 84 с.</p>	<p>57 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>

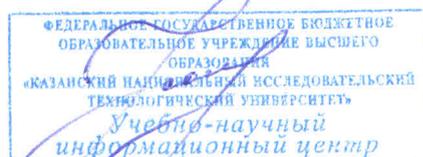
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» могут быть использованы следующие электронные источники информации:

1. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>.
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав. сектором комплектования



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная компьютерным проектором и переносным ПК (ноутбуком типа Пентиум 4) для демонстрации сложных лекционных материалов (презентаций, слайдов, чертежей, аудио и видеофрагментов, кинофрагментов и др.).

Для проведения лабораторных занятий, а также НИРС требуется класс с пятью персональными компьютерами типа Пентиум 4.

Персональные компьютеры должны быть оснащены лицензионными оболочками следующих системных программ:

Microsoft Windows XP;

Microsoft Office (включая Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint и др.);

Adobe Acrobat (для создания и чтения файлов с расширением PDF);

CorelDRAW 12 Graphics Suite (включая CorelDRAW 12, Corel PHOTOPAINT 12, Corel CAPTURE 12);

Математический редактор Mathcad 13 или 14 (не хуже) CyberLink PowerDVD для просмотра кинофильмов, автоматизированный переводчик, например – PROMT.

13. Образовательные технологии

Методические рекомендации по проведению практических занятий. Пояснительная записка.

Удельный вес занятий по дисциплине «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности», проводимых в интерактивных формах, составляет 20 %.

- чтение лекций с использованием презентаций,
- решение ситуационных и практических задач группами студентов,
- просмотр учебных фильмов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности »

По направлению 15.03.02 « Технологические машины и оборудование »

для профиля специализации « Машины и аппараты промышленной экологии »

Авторская программа « Машины и аппараты промышленной экологии »

для набора обучающихся 2019 года

форма обучения очная

пересмотрена на заседании кафедры «Оборудования химических заводов»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Петров В. И.	Подпись заведующего кафедрой Махоткин А. Ф.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	№19 от 17.06. 2019 г	Есть*	Нет			

* **11.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название	Краткое описание	Режим доступа
Техэксперт	Нормативная и техническая документация по расчету и проектированию оборудования	https://cntd.ru/
СНИПы и ГОСТы	СНИПы и ГОСТы. Справочный ресурс	https://www.snip-info.ru/
ГОСТ ИНФОРМ	Справочник государственных стандартов	https://gostinform.ru/

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоение дисциплины «Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности»:

- MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б

- Аскон Компас 3D v14 Лицензионное соглашение АГ-13-01791 от 08.08.2014