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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А. В. Бурмистров
«22» ____11____ 2017 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХЗ
Протокол от 23.10. 2017 г. № 6

Зав. кафедрой ОХЗ _____ А. Ф. Махоткин
(подпись) (И. О. Фамилия)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

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

Председатель комиссии профессор _____ В. Я. Базотов
(подпись) (И. О. Фамилия)

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

1. Цели освоения дисциплин.

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

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) Сопротивление 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	**Тема 1.** Научные основы и задача курса, взаимосвязь с другими дисциплинами. Устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов.	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.	ПК-5, ПК-14
			Тема 2. Принципы применения в проектах предприятия основных направлений создания малоотходной и безотходной технологии	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.	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 газпарообразных 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, механотермические 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

			циального 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, максимально в 6 баллов. Тестовая работа минимально – 4 балл, максимально - 10 баллов. За защиту реферата: минимально – 4 балла, максимально - 6 баллов.

Итого

Оценка знаний	Баллы	
	Минимально	Максимально
Лабораторные работы	4 х 4 = 16	4 х 6 = 24
Тестирование	1 х 4 = 4	1 х 10 = 10
Защита реферата	1 х 4 = 4	1 х 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

Характерстика 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 воросов и незначительной помощи преподавателя студент дает правильный ответ.	30…34
Ответ неполный, допущены неточности, но при рассмотрении дополнительных вопросов студет дает правильные ответы.	24…29
Ответ отсуствует или принципиальные ошибки в ответе, причем при задавании наводящих вопросов студент не орриентируется в предмете.	Менее 24

Общая оценка по дисциплине по четырехбалльной системе выставляется в соотвествии с суммарным рейтингом (Rдис= Rтек+ Rэкз), в соотвествии со следующей таблицей.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0<R_{дис}<60$	«Неудовлетворительно» (2)
$60\leq R_{дис}<73$	«Удовлетворительно» (3)
$73\leq R_{дис}<87$	«Хорошо» (4)
$87\leq R_{дис}\leq 100$	«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. Клюшенкова М. И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов: Учебное пособие/М.И.Клюшенкова, А.В.Луканин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 142 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519992 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=760018 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

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

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. Клюшенкова М.И. Защита окружающей среды от промышленных газовых выбросов: учебное пособие /М.И.Клюшенкова, 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

биотехнологической очистки сточных вод: учебное пособие / А.В. Луканин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с. ISBN 978-5-16-011332-6	доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
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.	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
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.	57 экз. в УНИЦ КНИТУ

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» Учебно-научный информационный центр

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 идр.);

AdobeAcrobat (для создания и чтения файлов с расширением PDF);

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

Математический редактор Mathcad 13 или 14 (не хуже) CyberLinkPowerDVD 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 «Б1.В.ОД.14 Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности» 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	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	№1 от 31.08.2018	нет	нет			