

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В. ДВ.9.2 «Промышленная экология»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения Очная

Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт

Факультет экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы «Оборудование химических заводов»

Курс, семестр курс 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	45	1,25
Всего	108	3
Форма аттестации	Экзамен (27)	0,75

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170 по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля подготовки «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств», авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

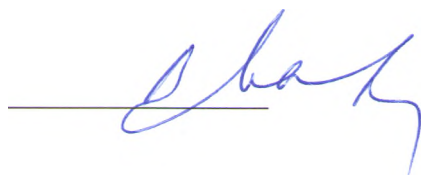
профессор кафедры ОХЗ, д.т.н.



В.И. Петров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических заводов», протокол от 23.10 2017 г. № 6

Зав. кафедрой ОХЗ



А.Ф. Махоткин

УТВЕРЖДЕНО

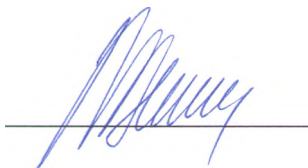
Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 14.11 2017 г.
№ 36

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.2 "Промышленная экология" являются

а) ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов,

б) формирование знаний об основных источниках, составе загрязняющих веществ, их количественной оценки и основных направлениях оптимизации промышленного ресурсопотребления,

в) усвоение теоретических и практических знаний по очистке от вредных веществ сточных вод и отходящих газов, а также по утилизации и переработке твердых отходов различных производств.

г) изучить конструкции применяемого оборудования и методы их расчета.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "Промышленная экология" относится к вариативной части дисциплин по выбору ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Промышленная экология" бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.11. Процессы и аппараты химической технологии;

б) Б1.В.ОД.14 Оборудование защиты окружающей среды в химической промышленности

в) Б1.В.ОД.15 Оборудование химических заводов

Знания, полученные при изучении дисциплины "Промышленная экология" могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки "Технологические машины и оборудование"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.В.ДВ.9.2 "Промышленная экология":

1. ПК-14 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ.

2. ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные проблемы взаимодействия промышленного производства и окружающей среды.
- б) приоритетные принципы формирования экологически безопасных и энергосберегающих технологий обезвреживания отходов;
- в) технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами и сбросами сточных вод;
- г) методы очистки и технологии утилизации промышленных выбросов в окружающую среду;
- д) нормативно-правовую документацию, ГОСТы в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов и почв на предприятиях.
- е) экологические основы устойчивого функционирования промышленных объектов.

Уметь:

- а) анализировать экологическую ситуацию, включая качественную и количественную оценку влияния промышленности на окружающую среду;
- б) выбирать технологию и оборудование для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;
- в) использовать известное оборудование для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;
- 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) определять пути интенсификации процессов очистки промышленных выбросов от токсичных веществ

Владеть:

- а) основными методами очистки токсичных выбросов, а также методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов;
- б) современными проектными и математическими компьютерными программами для проектирования технологических решений и разработки нового перспективного оборудования для очистки промышленных выбросов от токсичных веществ;
- 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 "Промышленная экология"

Общая трудоемкость дисциплины «Промышленная экология» составляет 3,0 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1 – Структура и содержание дисциплины

№ 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	Основные источники и классификация техногенных загрязнений. Место и значение промышленной экологии в решении проблем экологической безопасности, обеспечение качества жизни, устойчивого развития общества.	5	3	9	-	7	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
2	Техногенное загрязнение атмосферы		3	4		7	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
3	Техногенное загрязнение гидросферы, очистка сточных вод		3	5		7	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
4	Проблема твёрдых промышленные отходов		3			8	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
5	Физические загрязнения среды		3		-	8	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
6	Основы организации природоохранной деятельности на предприятии		3			8	Демонстрация электронных презентаций по теме, диспут	Тесты, рефераты, доклады.
	Итого:		18	18		45		
Форма аттестации								Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

Таблица 2 - Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Основные источники и классификация техногенных загрязнений.	3	Тема 1. Научные основы и задача курса, взаимосвязь с другими дисциплинами.	Программа курса, взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные источники промышленных выбросов химических заводов. Классификация промышленных отходов. Вредное воздействие загрязняющих веществ на человека и окружающую среду.	ПК-14, ПК-15
			Тема 2. Основные источники и классификация техногенных загрязнений	Материальные и энергетические загрязнения. Выбросы в атмосферу. Сточные воды. Твердые отходы. Шум, вибрация, ультразвук. Электромагнитные поля и излучения. Место и значение промышленной экологии в решении проблем экологической безопасности, обеспечение качества жизни, устойчивого развития общества.	ПК-14, ПК-15
2	Техногенное загрязнение атмосферы	3	Тема 3. Аэро-техногенное загрязнение окружающей среды	Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Аэродисперсные системы, (пыль, дым, туман). Газообразные вещества (SO_2 , SO_3 , H_2S , оксиды азота, оксиды углерода, аммиак и др.). Пары веществ (летучие растворители, углеводороды и их галогенопроизводные, ароматические углеводороды и др.). Первичные и вторичные загрязнения. Устойчивость и химические превращения загрязнений в атмосфере.	ПК-14, ПК-15

1	2	3	4	5	6
			Тема 4. Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений.	Очистка выбросов от газопарообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы контроля концентрации пыли- и газообразных примесей в атмосфере. Определение границ санитарно-защитной зоны предприятия. Формирование фитофилтра (зеленого филтра) в зоне аэротехногенного загрязнения окружающей среды. Выбор древесных растений и кустарников для формирования фитофилтра.	ПК-14, ПК-15
3	Техногенное загрязнение гидросферы, очистка сточных вод	3	Тема 5. Способы и аппараты очистки сточных вод.	Природные воды, промышленные сточные воды. Основные компоненты химического состава природных вод: главные ионы; растворенные газы; биогенные элементы; микроэлементы; органические вещества. Оценка качества воды. Системы водообеспечения промышленных предприятий. Состав и свойства промышленных сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Устройства для механической очистки сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химическая очистка сточных вод. Нейтрализация кислых и щелочных сточных вод. Биологические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод.	ПК-14, ПК-15
4.	Проблема твёрдых промышленные отходов	3	Тема 6. Способы и оборудование для переработки твердых отходов.	Основные виды твердых промышленных отходов. Обращение с отходами. Отходы как вторичные материальные ресурсы (ВМР). Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Специальные полигоны. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки сырья.	ПК-14, ПК-15

1	2	3	4	5	6
5.	Защита от шума, инфразвука и вибраций	3	Тема 7. Нормирование шума. Защита от инфразвука и вибраций.	Шум, уровень шума, единицы измерения уровня шума, влияние шума на биосферу, методы предотвращения и защиты от шумовых загрязнений Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Основные источники электромагнитного загрязнения. Количественная оценка электромагнитного загрязнения. Методы защиты от электромагнитных загрязнений. Нормирование электромагнитного загрязнения. Радиационное загрязнение окружающей среды. Источники радиационного загрязнения. Влияние радиации на окружающую среду. Количественные характеристики радиационного загрязнения. Природное и техногенное радиационное загрязнение. Приборы для оценки данного загрязнения.	ПК-14, ПК-15
6	Основы организации природоохранной деятельности на предприятии	3	Тема 8. Природоохранное законодательство. Обеспечение соблюдения его на предприятии.	Экологический паспорт предприятия. Паспорт опасности отходов. Организация работы экологической лаборатории. Эколого-аналитический контроль. Методы организации контроля. Меры ответственности за нарушение экологического законодательства	ПК-14, ПК-15

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Название практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные источники и классификация техногенных загрязнений.	5	Расчет конструктивных и гидродинамических параметров вихревых контактных устройств	Конструкции и работа вихревых аппаратов. Гидродинамика аппаратов	ПК-14, ПК-15
2	Основные источники и классификация техногенных загрязнений.	4	Расчет вихревого абсорбера очистки отходящих газов	Конструкции аппаратов очистки отходящих газов	ПК-14, ПК-15
3	Техногенное загрязнение атмосферы	4	Конструирование и расчет циклона	Методы очистки отходящих газов	ПК-14, ПК-15
4	Техногенное загрязнение гидросферы, очистка сточных вод	5	Конструирование и расчет гидроциклона	Методы очистки сточных вод	ПК-14, ПК-15

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

8. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4 – Самостоятельная работа студентов

№ п\п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1	Основные источники и классификация техногенных загрязнений. Место и значение промышленной экологии в решении проблем экологической безопасности, устойчивого развития общества.	7	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами.	ПК-14, ПК-15
2	Техногенное загрязнение атмосферы	7	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта.	ПК-14, ПК-15
3	Техногенное загрязнение гидросферы, очистка сточных вод	7	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта.	ПК-14, ПК-15
4	Проблема твёрдых промышленных отходов	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта.	ПК-14, ПК-15
5	Физические загрязнения среды	8	Выполнение домашних заданий. Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта.	ПК-14, ПК-15
6	Основы организации природоохранной деятельности на предприятии	8	Подготовка выступлений с рефератами. Подготовка к практическим занятиям и оформление отчёта.	ПК-14, ПК-15

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.9.2 «Промышленная экология» используется рейтинговая система оценки знаний. 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».

Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов. Перевод баллов в традиционную оценку осуществляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Промышленная экология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие / С.С. Тимофеева О.В. Тюкалова – М: ФОРУМ: ИНФРА-М 2014.- 128с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=858602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие /К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.- 412с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.-362с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды: Учебное пособие / А.Г. Ветошкин – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.-456 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=760185 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Сосновский В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов: Учебное пособие / В.И. Сосновский, Н.Б. Сосновская, С.В. Степанова; Каз. гос. технол. ун-т.–Казань, 2009 .–116с.	38 экз в УНИЦ КНИТУ
6. Луканин А.В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов: Учебное пособие / А.В. Луканин.–М.: ИНФРА-М. 2017. – 523с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=635181 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Промышленная экологи. Основы инженерных расчетов: Учебное пособие / С.В. Фридланд [и др.] – М.: КолосС, 2008. – 176с.	479 экз в УНИЦ КНИТУ

2. Сосновский В.И. Очистка газов от взвешенных веществ: Учебное пособие / В.И. Сосновский, Н.Б. Степанова, А.Б. Ярошевский; Каз. гос. технол. ун-т.–Казань, 2007. – 72с.	57 экз в УНИЦ КНИТУ
3. Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии: Учеб. для студ. хим.–технол. спец. Вузов / А.Г. Касаткин. – 14е изд., стереотип.–М.:АльянС, 2008. – 751с.	99 экз в УНИЦ КНИТУ
4. Справочник по пыле- и золоулавливанию / под общ. ред. А.А. Русанова. – М.: Энергия, 1975.–296с.	9 экз в УНИЦ КНИТУ
5. Поникаров И.И., Поникаров С.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования. – М. : Альфа, 2010. -382 с.	399 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник. Л.: Машиностроение, 2010. – 752 с.	1000 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Поникаров И.И., Поникаров С.И. Расчет машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи). – М. : Альфа, 2008. -720 с	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=135286 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

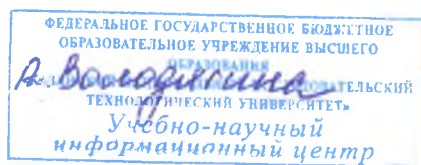
10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В. ДВ.9.2 « Промышленная экология» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ». –<http://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБС «IPRbooks». – <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Znanium.com». – <http://www.znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Володягина А.А.

11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства на кафедре ОХЗ корпус И-3 ИХТИ, И-336, И-351а.

1. Лекционные занятия:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов;
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);

2. Технические средства обучения:

- а) мультимедийная техника: персональный компьютер, мультимедийный проектор, проекционный экран, колонки, доска.

Программное обеспечение: 1. Операционная система Windows, XP, Linux, Vista 2. Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.9.2 « Промышленная экология», проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов:

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

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Промышленная экология »

По направлению 15.03.02 « Технологические машины и оборудование »

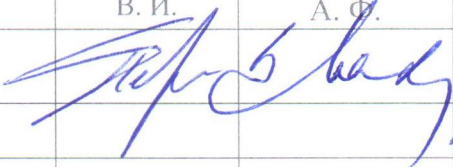
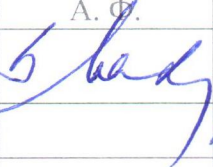
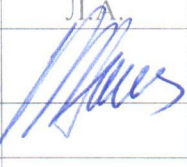
для профиля « Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств »

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 разработ- чика РП Петров В. И.	Подпись заведующего кафедрой Махоткин А. Ф.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л. А.
	№19 от 17.06 2019г	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 освоении дисциплины «Промышленная экология»:

- 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