

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
Бурмистров А.В.

« 30 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Направление подготовки: 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль (специализация) подготовки: «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Институт, факультет: Институт нефти, химии и нанотехнологий, Факультет нефти и нефтехимии

Кафедра-разработчик рабочей программы: Инженерная экология

Курс, семестр: 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации		
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» являются:

а) выработать у студентов умения и практические навыки в выборе и использовании основных технологических процессов и оборудования для очистки и обезвреживания вредных производственных выбросов в атмосферу, сбросов промышленных и бытовых сточных вод в гидросферу, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов, снижения энергетических воздействий и защиты от них окружающей среды.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика
- б) Общая и неорганическая химия
- в) Органическая химия
- г) Коллоидная химия
- д) Инженерная графика
- е) Прикладная механика
- ж) Процессы и аппараты химической технологии
- з) Промышленная экология

Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Основы проектирования и оборудование химических предприятий
- б) Оптимизация химико-технологических процессов
- в) Экология

Знания, полученные при изучении дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-2 - способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго - и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.
2. ПК-8 - способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго - и ресурсосберегающих технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные процессы, технику и оборудование для защиты всех сфер окружающей среды от негативных воздействий различного происхождения.

2) Уметь:

а) ориентироваться в современных процессах и техническом обеспечении защиты окружающей среды;

б) осуществлять правильный выбор и использование соответствующих технических средств применительно к решению конкретных задач защиты окружающей среды.

3) Владеть:

а) методикой выбора необходимых процессов инженерной экологии и оценки параметров, соответствующей экобиозащитной техники;

б) представлением о перспективах развития и применения современных технических систем защиты окружающей среды.

4. Структура и содержание дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Очистка газов	7	6	6		10	Коллоквиум, реферат, разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня
2	Очистка воды	7	8	12		20	Коллоквиум, реферат, разноуровневые задачи и задания репродуктивного уровня, расчетно-графическая работа
3	Переработка твердых отходов	7	4			6	Коллоквиум, реферат
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Очистка газов	3	Процессы и аппараты очистки газов от пыли	Определения и классификация процессов пылеулавливания. Классификация устройств для пылеулавливания. Сухое механическое пылеулавливание. Очистка газов фильтровальными перегородками. Мокрые пылеулавливающие устройства	ПК-2
		3	Процессы и аппараты физико-химической очистки отходящих газов	Абсорбционная очистка газов. Адсорбционная очистка газов. Каталитические методы очистки газовых выбросов	ПК-2
2	Очистка воды	2	Процессы и аппараты механической очистки сточных вод	Характеристика сточных вод. Усреднение сточных вод. Процеживание сточных вод. Седиментация сточных вод. Фильтрование сточных вод	ПК-2
		2	Процессы и аппараты физико-химической очистки сточных вод	Коагуляция и флокуляция. Флотация. Адсорбция сточных вод. Ионный обмен. Мембранные методы	ПК-2
		2	Процессы и аппараты химической, электрохимической и термической очистки сточных вод	Электрокоагуляция. Анодное окисление и катодное восстановление. Нейтрализация сточных вод. Окисления сточных вод. Восстановление сточных вод. Сжигание сточных вод	ПК-2
		2	Процессы и аппараты биологической очистки сточных вод	Аэробная очистка сточных вод в естественных условиях. Аэробная очистка сточных вод в искусственных условиях	ПК-2
3	Переработка твердых отходов	4	Процессы и аппараты переработки твердых отходов	Установки для обезвреживания твердых отходов	ПК-2

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия/семинара	Формируемые компетенции
1	Очистка газов	2	Расчёт рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу	ПК-2, ПК-8
		2	Расчет циклона	ПК-2, ПК-8
		2	Расчёт экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов.	ПК-2, ПК-8
2	Очистка сточных вод	2	Определение количества загрязняющих веществ в сточных водах. Расчёт и анализ работы комплекса очистных сооружений.	ПК-2, ПК-8
		2	Укрупнённая оценка ущерба при загрязнении сточных вод.	ПК-2, ПК-8
		8	Расчет и проектирование технологии очистки сточных вод	ПК-2, ПК-8

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные устройства и оборудование для транспортирования промышленных отходов	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
2	Процессы и аппараты очистки газов от пыли	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
3	Процессы и аппараты физико-химической очистки отходящих газов	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
4	Процессы и аппараты механической очистки сточных вод	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
5	Процессы и аппараты физико-химической очистки сточных вод	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
6	Процессы и аппараты химической, электрохимической и термической очистки сточных вод	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
7	Процессы и аппараты биологической очистки сточных вод	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
8	Процессы и аппараты переработки твердых отходов	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
9	Основы автоматизированного проектирования установок рекуперации отходов	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
10	Расчёт рассеивания и нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу.	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
11	Расчет циклона	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
12	Расчёт экономической эффективности мероприятий по очистке газовых выбросов.	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
13	Определение количества загрязняющих веществ в сточных водах. Расчёт и анализ работы комплекса очистных сооружений.	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
14	Укрупнённая оценка ущерба при загрязнении сточных вод.	2	Реферат	ПК-2, ПК-8
15	Расчет и проектирование технологии очистки сточных вод	8	Расчетно-графическая работа	ПК-2, ПК-8

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студента используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, составленная на основании «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечение качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Учебного совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24.10.2011).

Применение рейтинговой системы осуществляется с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

При изучении дисциплины предусматривается решение задач, реферат, выполнение двух коллоквиумов и одной расчетно-графической работы. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Решение задач	1	12	20
Коллоквиум	2	24	40
Реферат	1	12	20
Расчетно-графическая работа	1	12	20
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004685-3	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419626 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Экология. Основы рационального природопользования: Учебное пособие для бакалавров/Хван Т.А., Шинкина М.В. - 5-е изд., пер. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 319 с.	ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/book/96D8D97A-5035-4D50-969E-2345C02F47BC доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Анализ загрязненной воды: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.: 70x100 1/16. - (Методы в химии) (Пере-плёт) ISBN 978-5-9963-2653-2	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544450 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Экология: учебное пособие/Л.Л. Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486270 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Основы природопользования: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=341082 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

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.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие / С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451502 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Экология техносферы: практикум / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 200 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446534 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс [Электронный ресурс]: в 2 кн. / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.]; Под ред. В. Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=540229 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

8.3 Электронные источники информации

Рекомендуется использование следующих информационных источников:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ-Режим доступа <http://russian.kstu.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ)-Режим доступа <http://lift.kstu.ru/ft>
3. ЭБС «Юрайт»-Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань»-Режим доступа <http://e/lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд»-Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех»-Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ»-Режим доступа: <http://kstu.rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks»-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
9. ЭБС «Znaniium.com»-Режим доступа: <http://znaniium.com/>

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики:

- офисный пакет приложений Microsoft office;
- база данных нормативных документов;

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 (модуля)

1. Лекционные занятия:
 - а) комплект электронных презентаций/слайдов;
 - б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).
2. Практические занятия:
 - а) компьютерный класс;
 - б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
 - в) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
3. Прочее:
 - а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером;
 - б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, равен 18 часам и составляет 50% от аудиторной нагрузки. Среди применяемых образовательных технологий – проблемные лекции, дискуссии, мультимедийные презентации, кейсы, деловые игры и т.п.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» рассмотрена на заседании кафедры инженерной экологии

№ 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	Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2018 г.	<i>нет</i>	<i>нет</i>			