

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«АСТРАХАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методсовета
Специальности 280104.65 «Пожарная
безопасность»

А.С. Реснянская к.х.н., доцент А.С. Реснянская

протокол № 1

от « 14 » октября 2009 г.

Декан факультета ИССЭ

Ю.И. Убогов к.э.н., доцент Ю.И. Убогович

« 15 » 10 2009 г.

Методы и средства защиты окружающей среды

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

РП 280104.65 – ОПД.В.01 – – 2009

Зав. каф. ЕНД,

кандидат хим. наук, доцент

А.С. Реснянская А. С. Реснянская

протокол № 1

от « 24 » сентября 2009 г.

Разработчик

кандидат биол. наук, доцент каф. ЕНД

Ж.И. Нурмакова Ж. И. Нурмакова

от « 15 » сентября 2009 г.

Перечитано
на 2010-2011 уч.г.
пр. №2 от 26.10.10

А.С. Реснянская
Перечитано
на 2011-2012 уч.г.
пр. №1 от 23.09.11
Зав.каф. ИБ: А.С. Реснянская

Перечитано
на 2012-2013 уч.г.
пр. №1 от 25.09.12
Зав.каф. ИБ: А.С. Реснянская

Астрахань – 2009

Содержание

1. Наименование и область использования.....	3
2. Основание.....	3
3. Цель и назначение.....	3
4. Источники.....	3
5. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	3
6. Содержание.....	5
6.1. Календарный план.....	5
6.2. График учебного процесса.....	9
6.3. Индивидуальные виды работ.....	9
7. Формы контроля.....	10
7. Список рекомендуемой литературы.....	13

1. Наименование и область использования. Рабочая программа по дисциплине «Методы и средства защиты окружающей среды» разработана для студентов третьего курса очного и заочного отделения специальности «Пожарная безопасность» на кафедре «Пожарная безопасность».

2. Основание. Рабочая программа разработана на основании «Положения о разработке рабочих программ дисциплин специальностей и направлений». – АИСИ, Астрахань, 2005 г.

3. Цель и назначение. Дисциплина «Методы и средства защиты окружающей среды» относится к дисциплинам специализации, обеспечивающей получение специальных инженерных знаний по оснащению действующих производств средствами инженерной защиты окружающей среды (ОС) и человека от вредных химических, физических и акустических воздействий.

Целью преподавания дисциплины являются:

- основы технологии очистки атмосферных выбросов, производственных сточных вод, утилизации и переработки отходов, их размещения, профилактики других вредных воздействий;
- основные направления защиты и рационального использования материально-энергетических ресурсов;
- технологические средства и организация защиты ОС от вредных воздействий производств.

Дисциплина «Методы и средства защиты окружающей среды» базируется на курсах химии, физхимии, аналитической химии, коллоидной химии, биологии, биохимии, термодинамики, экологии, физики и математики и содержит основные физико-химические законы, лежащие в основе различных технологических методов защиты окружающей среды.

В курсе «Методы и средства защиты окружающей среды» даются понимание глубокой физической общности процессов химической технологии, теория и практика моделирования, расчета и оптимизации этих процессов, их аппаратное оформление. Данный курс является инженерной дисциплиной, представляющей собой важный раздел теоретических основ техники и технологии защиты окружающей среды.

4. Источники. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

5. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Методы и средства защиты окружающей среды» студенты должны знать и уметь использовать: базовые закономерности гидродинамических, тепло-массообменных процессов, принципы их моделирования, основы расчетов аппаратов для осуществления этих процессов, уметь проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных.

В соответствии с поставленной целью преподавания, в результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- об основных научно-технических проблемах экологической безопасности;
- о перспективах развития техники и технологии защиты окружающей среды;
- о механизмах воздействия производства на компоненты биосферы;
- о методах определения допустимой экологической нагрузки на окружающую среду.

знать и уметь использовать:

- стандарты, патентную и техническую литературу в изучаемой отрасли промышленности;
- методы оценки экономических, технических и экологических аспектов применения типового оборудования и проектирования нового;
- современные методы проектирования оборудования с широким использованием ЭВМ;
- регламенты на безопасное ведение процессов и эксплуатацию оборудования;
- методы защиты оборудования от воздействия агрессивной среды.

владеть:

- методами проектирования, исследования и эксплуатации оборудования природоохранного назначения;
- методами математического и физического моделирования процессов, протекающих в машинах и аппаратах защиты окружающей среды;
- современными методами расчета и исследования нового технологического оборудования.

приобрести навык:

- правильного выбора варианта очистки выбросов промышленных предприятий;
- изыскания путей комплексной переработки сырья, созданию безотходных химических производств и замкнутых технологических процессов;
- расчета основных параметров технических средств защиты окружающей среды;
- конструирования базовых агрегатов оборудования природоохранного назначения;
- выбора типового оборудования для реализации разрабатываемого или усовершенствуемого технологического процесса и снижение его воздействий на окружающую среду.

6. Содержание

6.1. Календарный план

Дисциплина	Количество часов по учебному плану				Форма контроля
	Всего	Лекции	Упражнения	Самостоятельная работа	
Методы и средства защиты окружающей среды (очное)	76	18	16	42	зачет
Методы и средства защиты окружающей среды (заочное)	76	6	4	66	к.р., зачет

Вид занятий – лекции (очное)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Номер недели	Рекомендуемая литература
1.	Окружающая среда: фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения. Связь охраны окружающей среды с экологией и другими науками. Научные основы охраны окружающей среды.	2	24	1, 2, 3.
2.	Характеристика структуры промышленного техногенеза. Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Основные источники загрязнения окружающей среды.	2	26	1,3,5
3.	Требования к выбросам в атмосферу. Защита атмосферного воздуха. Основные аппараты очистки промышленных выбросов от токсических газовых примесей: фильтры, циклоны, пылеосадительные камеры, электрофильтры, скрубберы, адсорберы, абсорберы, устройства для каталитического и термического обезвреживания. Подбор, расчет и проектирование. Санитарно-защитные зоны.	2	28	1, 2, 3, 5, 6, 7
4.	Загрязнение гидросферы промышленными и бытовыми стоками. Требования к качеству воды для обеспечения безопасной жизнедеятельности человека. Состав и расчет выпусков сточных вод в водоемы. Защита гидросферы. Средства защиты гидросферы. Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод. Очистные сооружения. Утилизация отходов в процессе очистки сточных вод.	2	30	1, 2, 3, 4, 5
5.	Защита литосферы. Физико-химические основы процессов утилизации твердых отходов: пиролиз, переплав, обмен, огневое обезвреживание, высокотемпературная агломерация. Методы переработки твердых отходов: методы измельчения, обогащения, сепарации, компактирования, термической обработки. Аппараты для переработки твердых отходов.	2	32	1, 2, 3, 5, 7

	Техника и технология утилизации бытовых отходов, отходов промышленного производства, радиоактивных отходов, Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами.			
6.	Техногенное воздействие на биотические сообщества (леса, другие растительные сообщества, животные). Последствия воздействия человека на биоту. Исчезновение редких видов животных и растений. Красная книга.	2	34	2,6,7
7.	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Направления инженерной защиты окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды.	2	36	
8.	Основы экологического права. Государственные органы охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация и паспортизация. Экологическая экспертиза и ОВОС. Экологический мониторинг. Юридическая ответственность за несоблюдение законодательства об охране окружающей среды.	2	38	1,2,3,6,7
9.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международные объекты охраны окружающей среды. Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды.	2	40	1,2,3,4,7

Вид занятий – лекции (заочное)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Номер недели	Рекомендуемая литература
1.	Характеристика структуры промышленного техногенеза. Требования к выбросам в атмосферу. Защита атмосферного воздуха. Основные аппараты очистки промышленных выбросов от токсических газовых примесей: фильтры, циклоны, пылеосадительные камеры, электрофильтры, скрубберы, адсорберы, абсорберы, устройства для каталитического и термического обезвреживания. Подбор, расчет и проектирование. Санитарно-защитные зоны.	2	31	1, 2, 3, 5, 6, 7
2.	Загрязнение гидросферы промышленными и бытовыми стоками. Требования к качеству воды для обеспечения безопасной жизнедеятельности человека. Состав и расчет выпусков сточных вод в водоемы. Защита гидросферы. Средства защиты гидросферы. Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод. Очистные сооружения. Утилизация отходов в процессе очистки сточных вод.	2	32	1, 2, 3, 4, 5
3.	Защита литосферы. Физико-химические основы	2	33	1, 2, 3, 5, 7

	процессов утилизации твердых отходов: пиролиз, переплав, обмен, огневое обезвреживание, высокотемпературная агломерация. Методы переработки твердых отходов: методы измельчения, обогащения, сепарации, компактирования, термической обработки. Аппараты для переработки твердых отходов. Техника и технология утилизации бытовых отходов, отходов промышленного производства, радиоактивных отходов, Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами.			
--	---	--	--	--

Вид занятий – упражнения (очное)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Номер недели	Рекомендуемая литература
1.	Окружающая среда: фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения. Связь охраны окружающей среды с экологией и другими науками. Научные основы охраны окружающей среды. История охраны окружающей среды в Российской Федерации.	2	25	1,2,3
2.	Основные загрязнители окружающей среды. Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Основные источники загрязнения окружающей среды.		27	1,3,5
3.	Состав и структура атмосферы. Источники и состав загрязнений атмосферного воздуха. Последствия загрязнения атмосферы: разрушение озонового слоя, кислотные дожди, парниковый эффект.	2	29	1,2,3,5,6,7
4.	Методы и средства очистки газовоздушных выбросов: сухие механические пылеуловители, фильтры, электрофильтры, аппараты мокрой очистки газов. Принципы действия и устройство аппаратов для обезвреживания газовых выбросов.		31	1,2,3,5,6,7
5.	Основные сведения о гидросфере. Использование водных ресурсов. Самоочищение в гидросфере. Источники загрязнения воды. Оценка качества водной среды. Обеспечение качества водных объектов. Истощение подземных и поверхностных вод.	2	33	1,2,3,4,5
6.	Защита водных объектов от загрязнений. Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод.	2	35	1,2,3,4,5
7.	Нормирование загрязняющих веществ в почве. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами. Деграция почв. Способы рекультивации земель.		36	1,2,3,5,7
8.	Обращение с отходами производства и потребления. Классификация отходов. Паспортизация и сертификация отходов. Переработка отходов как способ защиты окружающей среды. Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами.	2	37	1,2,3,5,7

9.	Техногенное воздействие на биотические сообщества (леса, другие растительные сообщества, животные). Последствия воздействия человека на биоту. Исчезновение редких видов животных и растений. Красная книга. Заповедные территории.	2	38	2,6,7
10.	Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Направления инженерной защиты окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды.	2	39	1,2,3,5,6,7
11.	Основы экологического права. Государственные органы охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация и паспортизация. Экологическая экспертиза и ОВОС. Экологический мониторинг. Юридическая ответственность за несоблюдение законодательства об охране окружающей среды.	2	40	3, 5, 7
12.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Международные объекты охраны окружающей среды. Основные принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в области охраны окружающей среды.		41	2, 3, 5, 7

Вид занятий – упражнения (заочное)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Номер недели	Рекомендуемая литература
1.	Методы и средства очистки газовоздушных выбросов: сухие механические пылеуловители, фильтры, электрофильтры, аппараты мокрой очистки газов. Принципы действия и устройство аппаратов для обезвреживания газовых выбросов.	2	31	1,2,3,5,6,7
2.	Кристаллизаторы, назначение и классификация. Обзор схем и конструкций кристаллизаторов с удалением части растворителя (выпарные аппараты), с охлаждением раствора (качающиеся, шнековые, вальцевые аппараты), вакуумкристаллизаторы. Особенности эксплуатации и конструирования кристаллизаторов.	2	33	2,3,5,7

6.2. График учебного процесса

очное отделение – 6 семестр

Вид занятий	Недели																		Итого
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
Упражнения		2		2		2		2		2		2	2	2	2	2	2	2	24
Самостоятельная работа		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Форма контроля																			зачет

Вид занятий	Недели			итого
	31	32	33	
Лекции	2	2	2	6
Упражнения	2		2	4
Самостоятельная работа				66
Форма контроля				к.р., зачет

6.3. Индивидуальные виды работ

План самостоятельной работы студентов (очное отд.)

№ семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Количество часов		
		Планируемое на одну самост. работу	Общее на все занятия	
			По ГОС	Факт
2	Работа с лекционным материалом	1	18	
	Подготовка к практическим занятиям	0,5	16	
	Подготовка к зачету	4	8	
	Итого		42	

План самостоятельной работы студентов (заочное отд.)

№ семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Количество часов		
		Планируемое на одну самост. работу	Общее на все занятия	
			По ГОС	Факт
2	Работа с лекционным материалом	1	18	
	Подготовка к практическим занятиям	0,5	12	
	Подготовка к зачету		12	
	Выполнение контрольной работы	4	24	
	Итого		66	

7. Формы контроля

Вопросы к зачету

1. Что такое ПДК и ПДВ? Как обеспечивается уменьшение вредных выбросов в атмосферу?
2. Как классифицируются газообразные выбросы? В чем различие между промышленной и санитарной очисткой газов?
3. Какие методы контроля газовых выбросов применяются в промышленности? Как влияют свойства аэрозолей на выбор метода очистки? Каковы основные источники загрязнения атмосферы аэрозолями?
4. В каких случаях целесообразно использовать гравитационные и инерционные методы очистки газовых выбросов?

5. В чем сущность методов мокрой очистки газовых выбросов? Какие типы аппаратов мокрой очистки применяются в промышленности?
6. Какие типы фильтрующих перегородок используются в промышленных фильтрах? От каких параметров зависит эффективность очистки газовых выбросов в фильтрах?
7. В каких случаях применяются электрические методы очистки газовых выбросов? Как классифицируются электрофильтры?
8. Основные направления использования уловленной пыли.
9. Какие типы абсорбентов применяются при очистке газовых выбросов? Каким требованиям должны удовлетворять их характеристики?
10. Какие виды аппаратов применяются в промышленности при абсорбционной очистке газовых выбросов?
11. В чем сущность адсорбционных методов очистки газовых выбросов? Характеристика основных промышленных адсорбентов.
12. Методы интенсификации адсорбционных процессов.
13. Что такое величина адсорбции, какие типы изотерм адсорбции существуют?
14. В чем сущность ионообменной очистки газовых выбросов? Каковы характеристики ионитов?
15. В каких случаях целесообразно использовать термические методы очистки газовых выбросов?
16. В чем состоит различие методов прямого сжигания в пламени, термического окисления и каталитического окисления?
17. Какие типы катализаторов применяются в процессах каталитического окисления?
18. Каковы основные источники загрязнения атмосферы диоксидом серы?
19. Как классифицируются методы очистки газовых выбросов от диоксида серы? Какие методы являются наиболее эффективными?
20. В каких случаях целесообразно применять абсорбционные методы очистки газовых выбросов от диоксида серы?
21. Применение адсорбционных методов очистки газовых выбросов от диоксида серы?
22. В чем преимущества и недостатки окислительных и восстановительных методов очистки газовых выбросов от диоксида серы?
23. Основные источники образования выбросов оксидов азота в атмосферу. Адсорбционные методы очистки газовых выбросов от оксидов азота
24. В чем сущность восстановительных методов очистки газовых выбросов от оксидов азота?
25. Достоинства и недостатки абсорбционных методов очистки газовых выбросов от оксидов азота.
26. Каковы основные источники загрязнения атмосферы сероводородом и сероорганическими соединениями?
27. В чем преимущества абсорбционно-окислительных методов очистки газовых выбросов от сероводорода? Какие продукты образуются при реализации данных методов?

28. Основные источники загрязнения атмосферы оксидом углерода. Как влияет организация процесса сжигания на содержание оксида углерода в отходящих газах?
29. Каковы основные источники выделения в атмосферу галогенов? Способы очистки газовых потоков от галогенов.
30. Какие методы удаления запаха применяются в промышленности?
31. Классификация промышленных сточных вод как физико-химических систем. Классификация сточных вод по Кульскому Д.А.
32. Осветление сточных вод фильтрованием через зернистые загрузки. Фильтрующие материалы. Открытые фильтры.
33. Флотация. Теоретические основы процесса. Схемы флотационных установок.
34. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция. Теоретические основы процесса.
35. Кинетика процесса коагуляции. Коагулянты и их использование.
36. Флокуляция. Теоретические основы процесса. Механизм флокуляции, применяемые флокулянты.
37. Очистка сточных вод экстракцией. Теоретические основы процесса. Требования, предъявляемые к экстрагенту. Схема экстракции.
38. Теоретические основы процессы экстракции, применяемые экстрагенты. Схема экстракции.
39. Удаление взвешенных частиц из сточных вод. Седиментация. Теоретические основы процесса. Конструкции отстойников, области их применения.
40. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Теоретические основы процесса, применяемые иониты. Регенерация ионитов. Кинетика процесса ионного обмена.
41. Адсорбционные методы очистки сточных вод. Теоретические основы процесса, применяемые сорбенты. Выбор адсорбента.
42. Нейтрализация кислых сточных вод, их классификации, способы нейтрализации, схемы.
43. Нейтрализация щелочных стоков.
44. Химическое окисление вредных примесей кислородом воздуха, схема установки.
45. Хлорирование сточных вод.
46. Термическое обезвреживание. Технологическая схема сжигания сточных вод.
47. Механизм биологического окисления в аэробных и анаэробных условиях.
48. Методы биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры, их разновидности и области применения.
49. Очистка сточных вод в аэротенках с активным илом.
50. Конструкции аэротенков в зависимости от гидродинамического режима работы и системы аэрации.
51. Аэротенки идеального вытеснения. Теоретические основы процесса. Конструкции аэротенков - вытеснителей.
52. Аэротенки полного смешения. Конструкция аэротенков - смесителей.

Регенерация активного ила.

53. Основные принципы повторного использования сточных вод на промышленных предприятиях.

54. Напорные фильтры. Многослойные фильтры. Промывка фильтров с зернистой загрузкой. -

55. Схемы установок термического обезвреживания примесей сточных вод.

56. Сооружения для аэробной биохимической очистки. Поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды, азротенки.

57. Расчет ионообменной установки непрерывного действия. Колонны ионного обмена.

58. Фильтрование. Теоретические основы процесса.

59. Показатели состава и свойств природных вод после образования промстоков.

60. Организация технологического процесса по замкнутой схеме водоснабжения.

61. Физико-химические основы процессов утилизации твердых отходов: пиролиз, переплав, обмен, огневое обезвреживание, высокотемпературная агломерация.

63. Классификация общих и специальных методов переработки твердых отходов: методы измельчения, Классификация общих и специальных методов переработки твердых отходов; методы измельчения, обогащения, сепарации, компактирования, термической обработки твердых отходов.

64. Аппараты для переработки твердых отходов: дробилки, мельницы, грохоты, смесители, осадочные машины и шлюзы, сеператоры, прессы, печи, термическое оборудование и др.

65. Техника и технология утилизации бытовых отходов.

66. Техника и технология утилизации отходов промышленного производства.

67. Техника и технология утилизации, уничтожения и захоронения радиоактивных отходов.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Обязательная (библиотека АИСИ)

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / Под ред. Э.А. Арустамова. – М.: Изд. дом «Дашков», 2005. – 476с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В.Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. Под общ. ред. С. В. Белова. М.: Высшая школа, 1999.- 448 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учебное пособие для вузов / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др.- М.: Высшая школа, 1999. - 318 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для вузов / Т.А. Хван, П.А. Хван.- Ростов-н/Д: Феникс, 2001. - 352 с.
5. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация и переработка. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.

дополнительная

6. Безуглая Э.Ю., Расторгуева Г.П., Смирнова И.В. Чем дышит промышленный город. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1991. – 269 с.
7. Курс инженерной экологии. Под. ред. И.И. Мазура. – М.: Высшая школа, 2001. – 510 с. (библиотека АИСИ).