

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Природная и техносферная безопасность»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.11 «Системы защиты среды обитания»

направления подготовки

20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7,8

зачетных единиц – 4,3

часов в неделю – 3,4

всего часов – 252

в том числе:

лекции – 18,14

коллоквиумы – 0,4

практические занятия – 36,18

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 90,72

экзамен – 7 семестр

зачет – 8 семестр

РГР – нет

курсовая работа – 7 семестр

курсовой проект – нет

1. Цель преподавания дисциплины

Сформировать специалиста, разбирающегося в химико-технологических основах систем обезвреживания промышленных выбросов и сбросов в биосферу, технологий хранения, переработки и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов и имеющего практические навыки по проектированию систем обезвреживания.

Задачи изучения дисциплины: получить знания о физико-химических основах процессов очистки газовых выбросов и сточных вод, об источниках образования отходов, их физико-химических свойствах, объемах накопления, основных методах их утилизации и переработки, способах захоронения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системы защиты среды обитания» включена в вариативную часть базового (профессионального цикла (Б.1.2)). Изучается в 7 и 8 семестрах после освоения химии, физики, промышленной экологии, биохимии, инженерных дисциплин. Для освоения данной дисциплины необходимы знания всех этих вышеперечисленных дисциплин. Одновременно студенты изучают основы микробиологии и биотехнологии, экологизацию технологий и безотходные производства, экологический мониторинг.

Приобретенные по дисциплине знания необходимы для освоения дисциплин специализации и прохождения квалификационной практики, выполнения квалификационной работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование не только общекультурных **компетенций** (ОК- 15), но также **профессиональных**: (ПК-9; ПК-12); готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-15, ПК-9, ПК-12.

- ОК-15 - готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
- ПК-9 - готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики ;
- ПК-12 - способностью применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

В результате освоения дисциплины студент:

- **должен знать:** теоретические основы технологий очистки, обезвреживания, утилизации промышленных выбросов в биосферу, промышленных и бытовых отходов, нормативные акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты.

- **должен уметь:** анализировать условия и причины возникновения промышленных выбросов, технологические процессы по локализации выбросов и предотвращению попадания загрязняющих веществ в окружающую среду, диагностировать проблемы загрязнения ОС и выбирать оптимальные методы их предупреждения.

- **должен владеть навыками:** проведения расчетов оборудования, используемого в природоохранных технологиях, навыками сбора информации по процессам и аппаратам защиты среды обитания из различных источников, владеть знаниями нормативных актов обеспечения безопасности.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1	1-8	1	Системы защиты атмосферы	64	8	-	16	40
2	9-18	2	Системы защиты гидросферы	80	10	-	20	50
Всего по семестру				144	18		36	90
8 семестр								
		3	Системы защиты литосферы	58	8		10	40
		4	Захоронение промышленных и бытовых отходов	46	6		8	32
		коллоквиум		4				
Всего по семестру				108	14	-	18	72
ВСЕГО				252	32		54	162

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего час.	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-метод. обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение. Системы защиты атмосферы. Защита окружающей среды от загрязнений. Источники загрязнения атмосферы, свойства загрязнителей, явления, которые они вызывают	1, 2, 3, 4,5,6

		Методы очистки и обезвреживания отходящих газов Основные свойства пылей и методы их улавливания. Классификация методов очистки газов.	3, 4, 5
2	2	Аппаратура и устройства для очистки отходящих газов от пыли. Классификации пылеулавливающих аппаратов. Сухие механические пылеуловители. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеосадители, циклоны, вихревые, динамические пылеосадители, ротационного действия циклоны, жалюзийные аппараты, фильтры, электрофильтры Мокрые пылеуловители Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Газопромыватели с подвижной насадкой, тарельчатые (барботажные, пенные), скоростные. Ударно-инерционного действия скрубберы. Конструкционные особенности, эффективность очистки. Устройство и принцип действия фильтров и электрофильтров.	3, 4, 5
2	3	Абсорбционная и адсорбционная очистка отходящих газов. Химическая и физическая абсорбция. Абсорбенты, классификация и выбор. Абсорберы, основные конструкции, эффективность работы. Поверхностные, барботажные, распыливающие, пленочные абсорберы. Абсорбционная очистка газов от оксида серы. Сухая очистка топочных газов от SO ₂	1, 3, 4, 5
2	4	Адсорбционная очистка отходящих газов от летучих растворителей, оксидов (NO_x, SO_x, CO_x). Адсорбенты, требования, предъявляемые к адсорбентам. Аппараты очистки отходящих газов методом адсорбции. Адсорберы с неподвижным движущимся и псевдосжиженным слоем адсорбента; особенности конструкций. Схема улавливания загрязняющих веществ Аппараты очистки отходящих газов методом адсорбции	1, 2, 3, 4, 5
2	2	Каталитические и термические методы очистки газов Закономерности процесса гетерогенного катализа. Каталитическая очистка газов от оксидов азота, серы, углерода. Катализаторы, основные типы, свойства. Высокотемпературное обезвреживание газовых выбросов	1, 2, 3, 5
	2	Очистка сточных вод от грубодисперсных и мелкодисперсных примесей. Устройство и принцип действия установок для отстаивания, процеживания и фильтрации сточных вод. Усреднители, решетки, фильтры, гидроциклоны, основные схемы и принципы работы аппаратов.	1, 2, 3, 4, 5
2	7	Физико-химические методы очистки сточных вод Технологические схемы и принцип работы установок для очистки сточных вод методами коагуляции, флокуляции, флотации. Ионный обмен, обратный осмос, ультрафильтрация. Удаление минеральных и органических веществ из сточных вод методами экстракции, ректификации, кристаллизации, десорбции. Используемые схемы и оборудование. Эффективность работы, производительность.	1, 2, 3, 4, 5

	2	8	Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление, восстановление, реагентные методы	1, 2, 3, 4, 5
	2	9	Биохимические методы очистки сточных вод Очистка сточных вод в естественных условиях. Приемы очистки сточных вод в искусственных сооружениях. Аэротенки, метантенки, биофильтры.	6

Всего: 18 час

3	2	10	Введение. Системы защиты литосферы. Защита окружающей среды от загрязнений. Источники воздействия на литосферу, виды воздействия на твердые породы, недра, почву.	3, 4, 5,6
	2	11	Воздействие отходов на окружающую среду. Источники образования и классификация отходов. Современное состояние проблемы переработки отходов в РФ и за рубежом. Кадастр отходов и Реестр объектов размещения отходов. Классификация и характеристика методов переработки и обезвреживания отходов	4,5,6,8
	2	12	Классификация и сортировка отходов Виды классификации и сортировки материалов. Разделение зернистых материалов по крупности грохочением: сита и ситовой анализ, способы грохочения. Разделение зернистых материалов по крупности воздушной сепарацией и гидравлической классификацией. Разделение материалов по плотности гидравлической классификацией.	4,5,6,8
	2	13	Процессы и аппараты переработки твердых отходов Физико-механические основы процесса дробления. Способы организации технологии и основные показатели процесса дробления. Аппаратурное оформление процесса дробления. Виды измельчения. Организация процесса измельчения. Аппаратурное оформление процесса измельчения.	4,5,6,8
		14	Процессы смешения порошкообразных и пастообразных материалов. Основные показатели процесса. Смесители барабанного типа, шнековые, пневмо- и вибросмесители. Способы окускования и их характеристика. Грануляторы: барабанные, шнековые, валковые.	4,5,6,8
	2	15	Термическая переработка отходов и переработка ТБО методом компостирования Пиролиз: определение, область применения, виды пиролиза. Газификация: определение, область применения, общая характеристика процесса. Огневой метод: определение, область применения.. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов. Аэробное компостирование ТБО в промышленных и полевых условиях. Анаэробное компостирование ТБО.	4,5,6,8

4	2	16	Захоронение не утилизируемых промышленных отходов. Размещение полигонов. Требования к устройству и содержанию полигонов для токсичных промышленных отходов. Сбор и транспортирование токсичных промышленных отходов на полигон. Организация приема, обезвреживания и захоронения токсичных отходов на полигоне. Устройство карт для захоронения отходов. Материалы и конструкции противофильтрационных экранов, завес и пластового дренажа. Контроль за состоянием окружающей среды.	4,5,6,8
	2	17	Захоронение твердых бытовых отходов. Сбор и транспортирование бытовых отходов. Требования к размещению полигонов твердых бытовых отходов. Требования к устройству хозяйственной зоны полигона ТБО. Требования к эксплуатации полигонов ТБО и их консервации. Производственный контроль за эксплуатацией полигона ТБО. Требования к условиям приема промышленных отходов на полигоны ТБО.	4,5,6,8
Всего по 8 семестру			14 часов	

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего час. кол.	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	
2	2	1	Современное состояние проблемы переработки отходов в РФ и за рубежом. Проблема переработки отходов в Саратове.	14,16

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов практ. з.	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	16	1	Практическая работа 1. Расчет рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере.	7
		2	Практическая работа 2. Расчет пенного пылеуловителя	7
		3	Практическая работа 3. Расчет циклона	7
		4-5	Практическая работа 4. Расчет абсорбера	7,10
		6	Практическая работа 5. Расчет пылеосадительной камеры	7
		7	Семинар. Процессы и аппараты очистки воздуха	4,5,6
		8	Отчет по теме 1	
		2	20	9-10
11	Практическая работа 7. Расчет оборотной системы водоснабжения			7
12-13	Практическая работа 8. Расчет системы водоиспользования с прудом-охладителем			7,10

		14-15	Практическая работа 9. Расчет вертикального отстойника	7,10
		16	Практическая работа 10. Расчет напорного гидроциклона	7,10
		17,18	Защита курсовых работ	7,8,10
Всего по 7 семестру			36 час.	
3	12	19	Семинар. Виды отходов, способы их утилизации () Представление докладов на тему семинара	8
		20	Практическая работа 11. Технологические особенности аппаратов для переработки твердых отходов Расчеты параметров оборудования для измельчения, обогащения, гранулирования твердых материалов.	4,5,8
		21	Практическая работа 12. Технологии термической переработки твердых бытовых отходов Конструкционные особенности печей для сжигания твердых бытовых отходов.	4,5,8
		22	Семинар. Технологии рекуперации отходов Защита рефератов в виде представления докладов на выбранные темы.	4,5,8
4	6	23-25	Практическая работа 13. Расчет классов токсичности различных типов отходов по компьютерной программе	4,5,8
		26	Устройство и содержание полигонов для промышленных и бытовых отходов Требования и нормативы. СП 2.1.7.1038-01. СП 2.1.7.1038-01. СП 2.1.7.1038-01.	14,16

Всего по 8 семестру 18 час.

8. Перечень лабораторных работ учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Час.	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учеб.метод. обеспечение
1	2	3	4
I	5	Улавливание туманов, рекуперация пылей	3, 4,5
	7	Очистка отходящих газов от соединения серы (диоксид серы, сероводород, сероуглерод). Схемы, основные виды и типы адсорбентов и абсорбентов, используемых для снижения токсичности	3, 4, 5
	6	Рекуперация абсорбентов и адсорбентов, основное оборудование.	3, 4, 5
	6	Десорбция поглощенных примесей. Теория процессов десорбции, факторы, влияющие на протекание процессов	3, 4, 5

	6	Твердофазная каталитическая очистка газов от оксидов NO _x , SO _x , CO _x , органических веществ	3, 4, 5
	20	Технические средства и основное оборудование для обеспечения очистки сточных вод: отстойники, песколовки, жиросепараторы и нефтеловушки, фильтры).	3, 4, 6 9
II	10	Процессы десорбции, дезодорации, дегазации. Основные виды оборудования, используемые реагенты, эффективность очистки.	3, 4, 5,
	10	Электрохимические методы очистки сточных вод.	3, 4, 5,6
	20	Переработка отходов химических отраслей.	3, 4, 10
Всего по 7 семестру: 90 час.			
1	10	Технологии сбора, удаления и утилизации ТБО в России и за рубежом.	1-4, 8
1	12	Технологии извлечения полезных продуктов из промышленных отходов	4, 5, 6
1	5	Переработка отходов производств химической промышленности	4, 5, 10
1	5	Оборудование для сжигания отходов.	5,6
1	10	Технологии уничтожения химического оружия	11
2	5	Захоронение ядерных отходов	9,10,11
2	5	Способы ремедиации и рекультивации загрязненных территорий	2-6
2	5	Утилизация полимерных отходов (пластик)	14,16
2	5	Утилизация батареек и аккумуляторов	14,16
2	10	Утилизация изношенных шин и автомобилей	14,16

Всего по 8 семестру: **72 час.**

10. Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Темы:

1. Технологии очистки сточных вод предприятий химической промышленности
2. Процессы и аппараты очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий
3. Процессы и аппараты очистки сточных вод гальванических производств
4. Процессы и аппараты очистки сточных вод фосфатных производств
5. Сорбционно-люминесцентные методы анализа органических соединений
6. Фиторемедиация водоемов и почв
7. Процессы и аппараты очистки сточных вод производства товаров «бытовой химии»
8. Технология восстановления антропогенноизмененных водоемов
9. Технология восстановления антропогенноизмененных территорий
10. Технологическое оформление процессов биологической очистки сточных вод
11. Технология очистки сточных вод от грубодисперсных примесей
12. Технология очистки сточных вод на предприятии «Саратоворгсинтез»
13. Сбор и переработка промышленных отходов

14. Сбор и переработка бытовых отходов
15. Применение в промышленных производствах технологии оборотного водоснабжения
16. Физико-химическая очистка сточных вод
17. Технологические схемы и установки для биологической очистки сточных вод
18. Фильтрация, хлорирование и озонирование – современные методы очистки питьевой воды
19. Термические методы переработки отходов

12. Курсовой проект

не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.2.12 «Системы защиты среды обитания» должны сформироваться следующие компетенции: ОК-15, ПК-9, ПК-12.

- Компетенция ОК-15 – предусматривает готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Формирование данной компетенции происходит в течение обучения многих общеобразовательных дисциплин: высшая математика, физика, химия, информатика.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОК-15	I (7 семестр)	1. Знать основные методы защиты персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Зачет по практическим работам	Зачет по курсовой работе	Зачтено Не зачтено
		2. Уметь найти нужные способы защиты 3. Владеть навыками работы различными операциями защиты			

- Компетенция ПК-9 – предусматривает готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики ;

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин «Химия», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Экологический мониторинг», «Экологизация технологий и безотходные производства»

Код компет	Этап формирован	Показатели оценивания	Критерии оценивания
------------	-----------------	-----------------------	---------------------

енции	ия				
ПК-9	I (7,8 семестр)	1. Знать основные проявления опасных природных и техногенных ситуаций 2. Уметь оценить опасности природного и техногенного характера 3. Владеть методами контроля опасных ситуаций	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет по практическим работам	Вопросы и обсуждения возможных вариантов на семинарах и коллоквиумах	зачтено / не зачтено

- ПК -12 – предусматривает способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты
Для формирования компетенции ПК-12 необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, физики, химии, математики, химической технологии, процессов и аппаратов химической технологии.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация», «Экологический мониторинг», «Экологизация технологий и безотходные производства»

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-12	I (7,8 семестр)	1. Знать теоретические основы технологий очистки, обезвреживания, утилизации и нормативные акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты. 2. Уметь диагностировать проблемы загрязнения ОС и выбирать оптимальные методы их предупреждения. 3. Владеть знаниями нормативных актов обеспечения безопасности	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет по практическим работам	Вопросы и обсуждения возможных вариантов на семинарах и коллоквиумах	экзамен

Методы оценивания

- экзамен
- Зачет
- Курсовая работа
- коллоквиум
- Тесты
- Доклад с презентацией
- Письменное решение практической работы.

Критерии оценивания

Содержательные

- демонстрация теоретических знаний;
- демонстрация приобретенных умений и навыков;
- достоверность представленных сведений – в тексте докладов (презентаций) должны содержаться ссылки на все использованные источники информации;
- логичность, аргументированность изложения;
- выражение собственного мнения, основанного на научном подходе.

Формальные

- четкая структура ответа или доклада;
- наглядность визуальных (иллюстрационных) материалов презентации;
- правильное решение и описание практической работы;
- четкость ответов на заданные вопросы – выслушав вопрос, следует подтвердить, что он понят, в ином случае следует либо уточнить непонятые детали, либо честно признать свою неготовность ответить, пауза на размышление не должна превышать 10 секунд.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины дисциплины «Системы защиты среды обитания» также проводятся промежуточная и конечная аттестация в виде зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы; оценивание рефератов по принципу «зачтено» / «не зачтено»;

Выполнение предусматривает:

- правильность оформления реферата (титовая страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

К **зачету** по дисциплине студенты допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по практическим работам и докладов с презентациями;
- успешном написании тестовых заданий;
- успешной сдаче курсовой работы.

Учитывая успешную сдачу всех отчетов по практическим работам, написание тестов не менее, чем на 80 %, качественный материал по теме курсовой работы, представленный как доклад с информативными презентациями, зачет может ставиться автоматически.

В остальных случаях зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Тесты

1. Общий характер воздействия на экосистемы заключается в :
 - 1) изъятии природных ресурсов
 - 2) материально-энергетической природе воздействия,
 - 3) масштабах воздействия;
 - 4) количественных характеристиках воздействия;
 - 5) временных параметрах;
 - 6) классификации объектов
2. Непреднамеренные изменения – это
 - 1) образование смогов;
 - 2) сооружение водохранилищ;
 - 3) освоение земель под посевы;
 - 4) изменение газового состава атмосферы;
 - 5) разрушение памятников культуры;
 - 6) нарушение озонового слоя
3. Неблагоприятная эколого-геохимическая ситуация в мире связана с
 - 1) развитием научно-технического прогресса;
 - 2) природными катаклизмами;
 - 3) утилизацией отходов;
 - 4) развитием химической промышленности;
 - 5) увеличением добычи ископаемых;
 - 6) увеличением количества машин
4. Состояние здоровья людей в большей степени зависит от
 - 1) состояния ОС
 - 2) генетических факторов,
 - 3) деятельности служб здравоохранения
 - 4) выбросов предприятий;
 - качества питьевой воды;
5. Качество ОС – это
 - 1) соответствие её характеристик потребностям людей и технологическим требованиям;
 - 2) характеристика пределов толерантности человеческого организма;
 - 3) характеристика санитарно-гигиенических нормативов;
 - 4) характеристика экологических показателей;
 - качество воды
6. Вода по своему целевому назначению подразделяется на:
 - 1) техническую;
 - 2) сточную;

- 3) природную;
 - 4) хозяйственно-бытового назначения;
 - 5) загрязненную
7. Наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят:
- 1) топливно-энергетический комплекс;
 - 2) химическая промышленность;
 - 3) металлургия;
 - 4) аграрный комплекс;
 - 5) производство строительных материалов
машиностроение
8. Аэрозоли – это:
- 1) дисперсные системы;
 - 2) молекулярные частицы;
 - 3) ионы;
 - 4) гигроскопические частицы;
водяные брызги
9. Степень защищенности биосферы в большей степени зависит от:
- 1) её самоочищаемости,
 - 2) предотвращения загрязнений
 - 3) природоохранных мероприятий;
 - 4) законодательной базы;
- подготовленности населения
10. Какие физические механизмы лежат в основе механических методов очистки газов от пыли:
- 1) гравитационные;
 - 2) абсорбционные;
 - 3) каталитические;
 - 4) агрегация частиц ;
 - 5) деструкция
11. Какие методы очистки используют для очистки отходящих газов автомобилей:
- 1) абсорбцию,
 - 2) фильтрацию,
 - 3) каталитическое восстановление
 - 4) выщелачивание;
 - 5) деструкция
12. Абсорбция – это поглощение одного вещества
- 1) поверхностью другого;
 - 2) объемом другого;
13. Какая вода чище:
- 1) технологическая;
 - 2) промывная;
 - 3) энергетическая;
 - 4) реакционная;
14. Коагуляция –это
- 1) агрегация частиц в более крупные;
 - 2) удаление частиц вследствие прилипания к пузырькам газа;
 - 3) прилипание частиц к частям полимерных агрегатов;

15. Лучшая степень очистки воды хозяйственно-бытового назначения достигается при

- 1) хлорировании;
- 2) озонировании;
- 3) фильтровании;
- 4) коагуляции;
- 5) восстановлении;

16. Отметить химические методы очистки воды:

- 1) реагентные;
- 2) обратный осмос;
- 3) окисление
- 4) абсорбция;
- 5) коагуляция;
- 6) нейтрализация;

17. Назвать два вида абсорбции:

- 1);
- 2)

18. Методы реабилитации ОС – это

- 1) фиторемедиация;
- 2) орошение;
- 3) рекультивация;
- 4) засоление;
- 5) эрозия;
- 6) опустынивание;

19. Концентрирование сточных вод проводят с помощью:

- 1) выпаривания;
- 2) вымораживания
- 3) окисления
- 4) экстракции
- 5) адсорбции
- 6) флотации;

20. Какие методы очистки используют для ликвидации нефтяных загрязнений:

- 1) адсорбцию;
- 2) абсорбцию
- 3) микробиологический метод
- 4) ионный обмен
- 5) коагуляцию

21. Перечислить природные источники загрязнения атмосферы

22. Источниками пыли являются предприятия каких отраслей промышленности?:

- 1) цементной;
- 2) пищевой;
- 3) строительной;
- 4) химической;
- 5) металлургической

23. Перечислить 6-х последствия загрязнения атмосферы: 1); 2); 3); 4); 5); 6);

24. Какие мероприятия наиболее эффективны для снижения загрязнения атмосферы от промышленных выбросов:

- 1) совершенствование технологий;
- 2) герметизация оборудования;
- 3) обратное водоснабжение;
- 4) введение запретительных мер

25. Перечислить 2 вида веществ-загрязнителей атмосферного воздуха:

- 1) дисперсные вещества;
- 2) газы

26. Перечислить методы, которые используют для очистки газов по принципу осаждения от пыли

27. На чем основаны каталитические методы очистки?

28. отнести перечисленные ниже материалы к

- 1) гидрофильным, 2) гидрофобным, 3) абсолютно гидрофобным:

кальций, кварц, большинство силикатов и окисленных минералов, парафин, тефлон, битумы.

галогениды щелочных металлов; графит, уголь, сера;

29. Характеристика аппарата, которая описывается отношением количества уловленного материала к количеству материала, поступившего в газоочистной аппарат с газовым потоком за определенный период времени

30. Перечислить 6 основных методов, используемых для обезвреживания отходящих газов от газообразных и парообразных токсичных веществ: 1); 2); 3); 4); 5); 6)

31. Наиболее широко распространенными устройствами для пылеулавливания являются:

- 1) пылеосадительные камеры,
- 2) фильтры,
- 3) циклоны,
- 4) адсорберы;
- 5) абсорберы

32. Отходящие газы от окислов азота и серы очищают с помощью:

- 1) циклонов,
- 2) фильтры,
- 3) скрубберов,
- 4) электрофильтров

33. Растворы каких веществ используются в качестве поглотителя диоксида серы при его хемосорбции:

- 1) вода
- 2) морской соли
- 3) известкового молока
- 4) хлорного железа
- 5) серной кислоты

34. От каких факторов зависит выбор аппарата –абсорбера:

- 1) от объёма и состава газов,
- 2) от эффективности аппаратов
- 3) от экологической обстановки;

- 4) от количества воды;
- 5) т вида абсорбентов

35. Назвать основные 3 типа существующих абсорберов: 1),2),3)

36. Перечислить 5 требований, которым должны удовлетворять адсорберы?: 1),2), 3). 4), 5)

37. Назвать 4 стадии адсорбционного процесса: 1), 2). 3). 4).

38. Какие из перечисленных веществ используются в качестве носителей для катализаторов:

- 1) уголь
- 2) металлы
- 3) дерево

39. Какие соединения используются в качестве восстановителей:

- 1) водород
- 2) углекислый газ
- 3) углерод
- 4) сера

40. Отметить по убывающей главные отрасли промышленности, имеющие больший процент содержания сточных вод:

- 1) Целлюлозно-бумажная
- 2) энергетическая
- 3) химическая
- 4) машиностроительная

41. Отметить показатели, по которым оценивают качество воды:

- 1) главные ионы
- 2) содержание тяжелых металлов
- 3) токсичные газы
- 4) микроэлементы
- 5) содержание нефти

42. Назвать основные 4 группы методов очистки воды:

- 1), 2), 3), 4)

43. Коагуляция – это

- 1) процесс укрупнения дисперсных частиц в результате их взаимодействия и объединения в агрегаты.
- 2) выпадение осадка под действием реагентов
- 3) фильтрование через мембрану
- 4) адсорбция на нейтральный материал

44. В основе флотации лежит:

- 1) прилипание частиц к пузырьку
- 2) укрупнение частиц под действием реагентов
- 3) самопроизвольное вспенивание

45. Для очистки, от каких соединений используют экстракцию:

- 1) органических
- 2) неорганических

46. Десорбция сточных вод происходит в результате: их
- 1) пропускания малорастворимого газа через сточные воды
 - 2) при нагревании сточных вод
 - 3) адсорбции компонентов

47. Возможна ли биологическая очистка сточных вод в естественных условиях:
- 1) да
 - 2) нет

48. В каких сооружениях используют кислород воздуха, а в каких процесс протекает без доступа воздуха:
- 1) аэротенк
 - 2) метантенк

Вопросы для экзамена (7 семестр)

1. Классификация методов очистки и обезвреживания отходящих газов.
2. Основные свойства пылей и эффективность их улавливания в сухих механических пылеуловителях.
3. Основные типы конструкций инерционных и динамических пылеуловителей. Принцип работы, эффективность пылеулавливания.
4. Основные типы циклонных аппаратов.
5. Конструкционные особенности цилиндрических и конических циклонов.
6. Групповые и батарейные циклонные аппараты.
7. Очистка газов в фильтрах. Классификация фильтрующих перегородок.
8. Аппараты, применяемые для мокрой очистки газов, их эффективность.
9. Конструкции полых и насадочных газопромывателей, принцип работы.
10. Скрубберы, тарельчатые газопромыватели, промыватели ударно-инерционного и центробежного действия. Особенности конструкций, эффективность.
11. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Физическая абсорбция, хемосорбция.
12. Абсорбенты, основные виды, принципы выбора абсорбентов. Абсорберы, эффективность работы.
13. Адсорбционные методы очистки газов от вредных примесей.
14. Характеристика адсорбентов. Виды адсорберов с неподвижным, движущимся и псевдосжиженным слоем адсорбента.
15. Материальный баланс процесса адсорбции.
16. Основы процесса гетерогенного катализа. Катализаторы; основные требования, предъявляемые к ним.
17. Технологическая вода и сточные воды (СВ), определение, классификация.
18. Основные методы очистки сточных вод (механические, химические, физико-химические, биологические).
19. Основные методы удаления взвешенных частиц из сточных вод. Основные виды оборудования (усреднители, отстойники, фракционаторы, нефтеловушки).
20. Коагуляция и флокуляция взвешенных частиц
21. Флотация. Виды флотации (механическая, химическая, биологическая)
22. Ионный обмен, природные и синтетические адсорбенты.
23. Понятие осмотического давления, основной и обратный осмос. Применение метода обратного осмоса и ультрафильтрации для очистки воды.
24. Химические методы очистки. Нейтрализация.
25. Химические методы очистки окисление и восстановление.
26. Термические методы очистки сточных вод.
27. Основные методы концентрирования. Концентрирование СВ в испарительных

- установках (вакуумные, адиабатные).
28. Принцип работы и устройство установок для концентрирования сточных вод вымораживанием (под вакуумом, при контакте с холодильным агентом).
 29. Процесс выделения твердых веществ из сточных вод кристаллизацией. Основные виды оборудования (выпарные кристаллизаторы, аппарат Цана, кристаллизатор со смоченной стенкой). Управление процессом кристаллизации (ростом кристаллов, добавки ПАВ).
 30. Термоокислительные методы обезвреживания промышленных стоков. Основы метода жидкофазного окисления, схема процесса.
 31. Процесс очистки сточных вод от органических веществ методом паровфазного каталитического окисления, схема установки.
 32. Огневой метод обезвреживания сточных вод. Основные схемы установок (циклонная печь, печь с псевдооживленным слоем).
 33. Процессы биологической очистки сточных вод.
 34. Аэробная очистка. Конструкция и принцип работы аэротенка.
 35. Биофильтры, конструкция и принцип действия.
 36. Метантенки, конструкция и принцип действия.
 37. Биологические пруды, биохимические процессы, лежащие в основе их действия.

Вопросы для зачета (8 семестр)

1. Источники образования и классификация техногенных отходов. Кадастр отходов и Реестр объектов размещения отходов.
2. Современное состояние проблемы переработки отходов.
3. Классификация и характеристика методов переработки отходов.
4. Дробление: определение и область применения. Физико-механические основы процесса дробления. Дробление: способы организации технологии, основные показатели процесса дробления, аппаратное оформление процесса.
5. Измельчение: назначение, область применения. Виды измельчения и организация процесса измельчения. Аппаратное оформление процесса измельчения.
6. Окускование: определение, область применения. Характеристика видов окускования. Аппаратное оформление процессов окускования: валковые, барабанные грануляторы, аппараты гранулирования порошков в дисперсных потоках.
7. Классификация и сортировка материалов по размеру зерен: определение, способы классификации. Грохочение: сита и ситовой анализ, способы грохочения, устройство грохотов.
8. Классификация и сортировка материалов по размеру зерен: гидравлическая классификация и воздушная сепарация.
9. Классификация дозирочных устройств и способов дозирования.
10. Устройство барабанного, ленточного вакуум-фильтров и фильтр-пресса.
11. Центрифугирование: определение, область применения, фактор разделения.
12. Пиролиз: определение, теоретические основы процесса пиролиза область применения, виды пиролиза.
13. Газификация: определение, область применения, общая характеристика процесса.
14. Огневой метод: определение, область применения. Классификация отходов, обезвреживаемых огневым методом.
15. Устройство экстракционных аппаратов для системы твердое тело- жидкость.
16. Кристаллизация: определение, область применения.
17. Технологические методы кристаллизации. Устройство кристаллизаторов.
18. Состояние проблемы хранения и переработки ТБО.

19. Состав и свойства ТБО. Нормы накопления бытовых отходов. Сбор и транспортировка бытовых отходов.
20. Требования к участку для размещения полигона ТБО. СП 2.1.7.1038-01.
21. Эксплуатация полигонов ТБО и их консервация. Контроль за эксплуатацией полигона ТБО. СП 2.1.7.1038-01.
22. Требования к условиям приема промышленных отходов на полигоны ТБО.
23. Размещение, устройство и содержание полигонов для токсичных промышленных отходов.
24. Сбор и транспортирование токсичных промышленных отходов на полигон.
25. Обезвреживание отходов на полигоне.
26. Захоронение токсичных отходов на полигоне.
27. Устройство карт для захоронения отходов.
28. Противофильтрационные экраны: материалы и конструкции.
29. Контроль состояния окружающей среды полигона для токсичных промышленных отходов.

14. Образовательные технологии

1. Лекции с использованием мультимедийных презентаций.
2. Практические занятия в виде семинаров с представлением докладов и презентаций по темам самостоятельной работы.
3. Практические занятия с проведением расчетов оборудования, решением задач.
4. Самостоятельная работа в малых группах для подготовки доклада и презентации по заданным темам.
5. Самостоятельная работа в библиотеке и компьютерном классе по сбору информации по теме курсовой работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В интерактивной форме проводятся следующие занятия:

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Введение. Защита окружающей среды от загрязнений Общие проблемы защиты окружающей среды.	лекция	Просмотр фильма Дискуссия
Очистка сточных вод от мелкодисперсных примесей Технологические схемы и принцип работы установок для очистки сточных вод методами коагуляции, флокуляции, флотации.	лекция	Дискуссия, компьютерные симуляции
Биохимические методы очистки сточных вод Очистка сточных вод в естественных условиях. Приемы очистки сточных вод в искусственных сооружениях. Аэротенки, метантенки, биофильтры.	лекция	Дискуссия, компьютерные симуляции
Виды отходов, способы их утилизации Представление докладов на тему семинара	практическое занятие	Семинар творческие задания, дискуссия

<p>Технологии защиты биосферы Защита курсовых работ в виде представления докладов на выбранные темы.</p>	<p>практическое занятие</p>	<p>Миниконференция творческие задания, дискуссия</p>
---	-----------------------------	--

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Ветошкин, А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - М.: Высшая школа, 2008. -397 с. (10 экз.)
- 2.Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 320 с. (40 экз.).
- 3 Стадницкий, Г.В. Экология: учебное пособие /Г.В. Стадницкий. – М.: Химиздат, 2007. – 288 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511903.html>

Дополнительная литература

4. Родионов А.И., Клушин В.Н., Г.С. Защита биосферы от промышленных выбросов. Основы проектирования технологических процессов / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Г.С. Соловьев - М.: Химия, Колос, 2005.- 392 с.
5. Родионов, А.И. Технологические процессы экологической безопасности: учебник для студентов технических и технологических специальностей / А.И. Родионов, В.Н.Клушин, В.Г. Систер 3-е изд. перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 2008. -800 с.
- 6.Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды /А.Г. Ветошкин. - М.: Высшая школа, 2008. -632 с.б.
7. Практические работы по промышленной экологии: учеб. пособие / Сост. А. В. Ильин, А. Б. Голованчиков, Н. О. Сиволобова / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2007. – 80 с.
- 8.Ольшанская, Л.Н. Промышленные отходы: способы хранения, установление класса опасности / Л.Н. Ольшанская, Н.А. Собгайда. - Саратов: Изд-во Саратов. гос. технич. ун-та. 2006.- 16 с.
- 9.Татаринцева Е.А., Ольшанская Л.Н. Механические методы очистки сточных вод: методические указания к практическим занятиям / Е.А.Татаринцева, Л.Н. Ольшанская.- Саратов: СГТУ, 2009.- 18 с.
- 10.Ольшанская, Л.Н. Оборудование для защиты гидросферы: обоснование, выбор, расчеты: учебное пособие (**гриф УМО РХТУ имени Д.И.Менделеева**) / Л.Н. Ольшанская, Е.А. Татаринцева. - Саратов: СГТУ, 2005.- 131 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

11. Известия вузов. Химия и химическая технология. - Иваново: Ивановский гос. хим.-техн. ун-т., 1958. Выходит ежемесячно. Зарегистрированы поступления: [2012](#), [2011](#), [2010](#), [2009](#), [2008](#), [2007](#), [1995](#), [1994](#), [1993](#), [1992](#), [1991](#), [1990](#)
- 12.Научный журнал «Экология промышленного производства»

13. Научный журнал «Экология и промышленность России»

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

14. Электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

15. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

<https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/PTB/20.03.01/B.1.2.12/default.aspx>

16. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекций запланирована лекционная аудитория площадью не менее 40 м², оснащенная мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий запланированы аудитории площадью не менее 30 м².

Самостоятельная работа студентов запланирована в аудитории с выходом в ИОС, интернет, доступом к электронным учебникам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Карта компетенций

Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Метод оценивания	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-15	Готовность пользоваться основными методами защиты производства персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	<p>Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Уметь: оценить процессы, протекающие в биосферных комплексах в случае различных катастроф.</p> <p>Владеть: понятием аппаратом, иметь уровень знаний, умений и навыков в области систем защиты среды обитания.</p>	Лекции, самостоятельная работа в библиотеке, с ИОС, с электронными ресурсами.	Промежуточные модули, зачет	<p align="center">Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает основные базы данных, умеет находить информацию по теме в библиотеке и интернет ресурсах, но не в полной мере.</p> <p align="center">Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет пользоваться различными информационными источниками, обобщает и анализирует данные научнотехнической и патентной литературы по методам защиты производственного персонала и населения от возможных последствий различных аварий, катастроф и др.</p> <p align="center">Высокий (отлично)</p> <p>Использует в работе различные информационные источники, обобщает и анализирует литературные данные, грамотно излагает материал с позиций минимизации воздействия на окружающую среду и здоровье населения, систематизирует, делает выводы.</p>
ПК-9	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях	<p>Знать нормы контроля сред; последствия загрязнения, классификацию загрязнений и их свойства; умение выбора экобиозащитного оборудования.</p> <p>Уметь:</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный отчет по результатам работы	<p align="center">Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Имеет недостаточные знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях, с трудом формулирует и допускает ошибки при оценке опасностей.</p> <p align="center">Продвинутый (хорошо)</p> <p>Демонстрирует хорошие</p>

	ситуациях на объектах экономики	выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия стихии на людей и объектов экономики региона, отрасли. Владеть: знаниями, достаточными для квалифицированного выполнения профессиональной деятельности по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях.			знания материала, излагает стройно и логично, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, умеет определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма их действия. Высокий (отлично) Свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие знания в области охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях, приводит собственные примеры, грамотно излагает материал, систематизирует, делает выводы.
ПК-12	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты	Знать: нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности. Уметь: разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию для эффективного решения задач обеспечения безопасности объектов защиты. Владеть: знаниями по действующим нормативным	Лекции	Экзамен и итоговый зачет	Пороговый (удовлетворительный) Знает действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты, но путается в направлениях их применения в конкретных ЧС. Продвинутый (хорошо) Демонстрирует хорошие знания теоретических основ энвайронменталистики, стройно и логично, отвечает на вопросы преподавателя по основным направлениям безопасности объектов защиты. Высокий (отлично) Свободно владеет материалом, демонстрирует

		правовым документам для решения задач обеспечения безопасности населения и персонала объектов экономики в случае ЧС.			глубокие знания, приводит примеры и схемы, позволяющие в быстрые сроки обеспечить безопасность объектов защиты, грамотно излагает материал, систематизирует, делает выводы.
--	--	--	--	--	---