

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

Энерго- и ресурсосберегающие биотехнологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств		
Учебный план	18.03.02_zaoch-n21.plx 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 2	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	124		
часы на контроль	4		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	4		4	
Итого	144	140	144	140

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Курунина Г.М. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Г.М. Бутов

Рабочая программа дисциплины

Энерго- и ресурсосберегающие биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923)

составлена на основании учебного плана:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Ознакомление студентов с принципами создания безотходных, малоотходных предприятий, чистых производств химической, нефтехимической промышленности и биотехнологии; с принципами создания аппаратов очистки газообразных выбросов, сточных вод и установок по переработке твердых отходов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Органическая химия	
2.1.2	Аналитическая химия	
2.1.3	Сопротивление материалов	
2.1.4		
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы энерго- и ресурсосберегающих технологий	
2.2.2	Процессы и аппараты ресурсосберегающих технологий	
2.2.3	Машины и оборудования энерго- и ресурсосберегающих производств	
2.2.4	Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая)	
2.2.5	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов	
2.2.6	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5.1: знать принципы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
ПК-5.2: уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; совершенствовать технологический процесс с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду; использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования.	
ПК-5.3: владеть методами экологического мониторинга среды	
ПК-1.1: знает основные способы складирования, обезвреживания и захоронения отходов производства	
ПК-1.2: умеет разрабатывать ресурсосберегающие технологии безопасного метода хранения и обезвреживания отходов	
ПК-1.3: владеет методами организации и планирования безопасной работы с вредными и опасными отходами производства	
ОПК-1.1: Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований	
ОПК-2.1: Демонстрирует понимание профессиональной области и готов осуществлять отдельные виды исследований в рамках поставленных задач и оформлять результаты по заданным параметрам	
ОПК-2.2: Владеет навыками выполнения вспомогательных работ при проведении научных исследований по стандартным методикам	
ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.2: Умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач	
ОПК-1.3: Знает основные математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	характерные системы «человек – среда обитания», проблемы устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, основные техно-сферные опасности, их свойства и характеристики, типовые конструкции аппаратов, основные принципы их конструирования, пути интенсификации процессов и повышения их экономичности, основные методы расчетов процессов и аппаратов очистки и переработки отходов, классификацию отходов химической, нефтехимической промышленности и биотехнологии, физико-химическую сущность основных методов защиты, окружающей среды в химической.

3.2	Уметь:
3.2.1	идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности, самостоятельно оценивать условия организации труда, рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретных процессов защиты окружающей среды, самостоятельно анализировать методическую и научную литературу по проблемам безопасности жизнедеятельности, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ, использовать в сфере профессиональной деятельности законодательные и правовые акты в области безопасности.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами защиты от опасностей в сфере своей профессиональной деятельности, методами организации комфортных условий в сфере профессиональной деятельности, культурой безопасности, способами защиты окружающей среды в сфере профессиональной деятельности, методами анализа и расчета процессов защиты окружающей среды, выбора их конструкции, определения технологических и экономических показателей их работы, способами организации работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Общие проблемы защиты окружающей среды. Технические меры по защите окружающей среды. /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Защита атмосферы от промышленных загрязнений (очистка газов от аэрозолей, абсорбционные методы очистки, адсорбционные и хемосорбционные методы очистки, методы каталитической и термической очистки газов) /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Гидромеханика неоднородных систем /Пр/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Защита гидросферы от промышленных загрязнений (использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения, процессы и оборудование для удаления взвешенных частиц, процессы и оборудование физико-химической очистки, химические процессы и оборудование очистки сточных вод, биохимические процессы и оборудование очистки сточных вод, термические процессы и оборудование очистки сточных вод) /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	Основы гидравлики /Пр/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Защита литосферы от промышленных загрязнений (источники и классификация твердых отходов, процессы и аппараты для обработки осадков сточных вод, механическая обработка твердых отходов, классификация и сортировка материала, процессы смешения твердых сыпучих материалов, обогащение твердых отходов, утилизация и ликвидация твердых отходов, сжигание твердых отходов) /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Заключительная лекция /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Исследование процесса химического обезвреживания газовых выбросов /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Исследование процесса фильтрования тонкодисперсной суспензии /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Исследование процесса коагуляции (флокуляции) и отстаивания суспензий /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.11	Исследование центробежного разделения суспензии /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Контрольная работа /Ср/	2	124	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену.

1. Общие проблемы защиты окружающей среды в химической промышленности (классификация техногенных загрязнений, схема производства товарного продукта)
2. Технические меры по защите окружающей среды в химической промышленности (безотходные, малоотходные технологии, чистое производство, территориально-промышленные комплексы, схема безотходного производства товарного продукта, рациональное размещение источников загрязнения)
3. Очистка воздуха от аэрозолей. Пылеосадительные камеры, инерционные пылеуловители, жалюзийные пылеуловители (принцип работы, схема, виды, преимущества, недостатки)
4. Очистка воздуха от аэрозолей. Циклоны, группы циклонов, мультициклоны (принцип работы, схема, виды, преимущества, недостатки)
5. Очистка воздуха от аэрозолей. Вихревые пылеуловители, зернистые фильтры (принцип работы, схема, виды, преимущества, недостатки)
6. Очистка воздуха от аэрозолей. Волокнистые фильтры, электрофильтры, тканевые фильтры (принцип работы, схема, виды, преимущества, недостатки)
7. Очистка воздуха от аэрозолей. Мокрые пылеуловители (принцип работы, схема, виды, преимущества, недостатки)
8. Абсорбционные методы очистки газов (принцип метода, область применения, аппараты, схемы аппаратов, абсорбенты)
9. Химическая абсорбция в очистке газов (принцип метода, область применения, аппараты, схемы аппаратов, абсорбенты)
10. Адсорбционные методы очистки газов (принцип метода, область применения, аппараты, схемы аппаратов, адсорбенты)
11. Термохимическое обезвреживание газообразных загрязнителей (принцип метода, область применения, стадии процесса, аппараты, катализаторы, носители)
12. Очистка газов дожиганием в пламени (принцип метода, область применения, используемые установки)
13. Очистка газов в поверхностных конденсаторах (область применения, виды конденсации, принцип метода, виды конденсаторов)
14. Очистка сточных вод (использование воды в промышленности, оборотное водоснабжение)
15. Гидромеханическая очистка сточных вод (классификация дисперсных систем). Процеживание, удаление всплывающих примесей
16. Гидромеханическая очистка сточных вод. Отстаивание (песколовки, горизонтальные отстойники, радиальные отстойники, пластинчатые отстойники, осветлители)
17. Гидромеханическая очистка сточных вод. Центробежное осаждение (гидроциклоны, отстойные центрифуги)
18. Фильтрация сточных вод (применение, виды фильтрования, виды фильтров, их особенности)
19. Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция (применение, принцип метода, стадии коагуляции, аппараты)
20. Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация (применение, принцип метода, реагенты, способы флотационной обработки)
21. Физико-химическая очистка сточных вод. Экстракция (применение, принцип метода, экстрагенты, классификация, стадии экстрагирования, экстракторы)
22. Физико-химическая очистка сточных вод. Сорбция (применение, принцип метода, сорбенты, адсорберы)
23. Физико-химическая очистка сточных вод. Ионообменная сорбция (применение, принцип метода, аппараты)
24. Электрохимической очистка сточных вод. Электрохимические коагуляторы, электрофлотационные установки

(принцип метода, область применения, схема установки)	
25.	Электрохимическая очистка сточных вод. Установки для извлечения металлов, электродиализаторы (принцип метода, область применения, схема установки)
26.	Химическая очистка сточных вод. Установки для нейтрализации (применение, принцип метода, способы нейтрализации)
27.	Химическая очистка сточных вод. Окисление примесей (применение, принцип метода, способы окисления)
28.	Химическая очистка сточных вод. Установки для озонирования, радиационное окисление
29.	Биологическая очистка сточных вод. Методы очистки, основные показатели биологической очистки
30.	Биологическая очистка сточных вод. Классификация сооружений и аппаратов
31.	Источники и классификация твердых отходов.
32.	Переработка осадков сточных вод (этапы переработки)
33.	Механическая обработка твердых отходов. Измельчение (классы измельчения)
34.	Классификация и сортировка материала. Грохота (цель, виды, принцип действия)
35.	Классификация и сортировка материала. Пневматические сепараторы (цель, виды, принцип действия)
36.	Классификация и сортировка материала. Гидравлические классификаторы (цель, виды, принцип действия)
37.	Прессование и компактирование отходов (цель, методы)
38.	Обогащение твердых отходов
39.	Сжигание твердых отходов
40.	Захоронение отходов
5.2. Темы письменных работ	
Контрольная работа: Расчет пылесадительной камеры, расчет циклона ЦН-15, расчет циклона ЦН-15У, расчет циклона ЦН-24, расчет батарейного циклона, расчет центробежного скруббера типа ЦС ВТИ, расчет электрофильтра.	
5.3. Фонд оценочных средств	
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств по дисциплине представлены в виде Приложения к данной РПД.	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
Фонд включает типовые расчётные задания, задания для лабораторных, практических и контрольных работ, задания в тестовой форме, задания для презентаций, вопросы к экзамену	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Павлов К.Ф., Романков П.Г.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Перепечатка с издания 1987 г: 14-е изд., стер.	Москва: Альянс, 2007	69
Л1.2			,	эл. изд.
Л1.3			,	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Полозова, И.А.	Инженерно-экологические основы защиты окружающей среды от вредных веществ и виброакустических колебаний [Электронный ресурс]	Волгоград: ВолгГТУ, 2015. - 104 с., 2015	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Тишин, О.А.[и др.]	Процессы и аппараты химической технологии: часть 3 [Электронный ресурс] : Учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.2	Тишин, О. А. [и др.]	Процессы и аппараты химической технологии: часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.3	Тишин, О.А. [и др.]	Процессы и аппараты химической технологии: часть 2 [Электронный ресурс]: : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л3.4	Уткина, Е.Е.[и др]	Расчет оборудования для очистки газов от примесей [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд. N гос.рег. 03214008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Электронно-библиотечная система. Издательство Лань : http://e.lanbook.com/

Э3	Электронная библиотека ВолгГТУ : http://library.vstu.ru/els/main.php
Э4	Электронно-библиотечная система. Издательство Юрайт : http://biblio-online.ru
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных и практических работ, расчета контрольных работ: MS Windows XP Подписка Micro-soft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017- 2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014- 2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.2	MS Office 2003 Лицензия №41449069 (бессрочная)
7.3.1.3	AutoCAD 2007 Свободная академическая лицензия.
7.3.1.4	APM WinMachine 2006 (V.9.1); ChemSep LITE 6.95 Бесплатно (http://www.chemsep.com/downloads/index.html)
7.3.1.5	COCO Бесплатно (https://www.cocosimulator.org)
7.3.1.6	ActiveState Ac-tivePython 2.6 Бесплатно(https://www.activestate.com/activepython)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
7.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры. Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW.
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами Двигатель асинхронный 1-но фазный, компьютер ПК «Формоза» Gei-346/915G – 2 шт., плоттер HP Desigh Jet 430, преобразователь частоты ЗАС 208-240, принтер HP LJ-1150, сплит-система CA-LANZ 12, двигатель асинхронный 3-х фазный 1500 об/мин, сканер HP Scan Jet 2400, лаб. установки: «Сушка», «Псевдоожиданный и неподвижный слои», «Вакуум-фильтр», «Насадочная колонна», «Ректификационная колонна», «Свободное осаждение», «Аппарат с мешалкой», преобразователь частоты ЗАС 208-240, тепловентилятор КРТ 2000В.
7.3	Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» являются аудиторные занятия: лекции, лабораторные занятия. Также предусмотрена самостоятельная работа.

Указания к организации контактной (аудиторной) работы:

Изложение лекционного материала осуществляется согласно учебному пособию, доступному в электронном виде на сайте библиотеки института. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу в пособии по курсу.

Лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний.

Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их. В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания к организации самостоятельной работы

Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.