


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП


_____ А.Г. Тырков
«24» января 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
фундаментальной и прикладной
химии


_____ Л.А. Джигола
«24» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Процессы и аппараты защиты окружающей среды

Составитель	Клементьева А.В., к.х.н., доцент
Направление подготовки / специальность	04.03.01 Химия
Направленность (профиль) ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приема	2023
Курс	4
Семестр	8

Астрахань – 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» являются формирование современных представлений о проблемах глобальной экологии, представлениях об экологических системах, предмете техногенных систем, экологического риска и экологического менеджмента, основных техногенных факторах, влияющих на состояние окружающей среды, систем и средств экологической безопасности.

1.2. Задачи освоения дисциплины: формирование современных представлений о проблемах глобальной экологии и экологических системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 8 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- неорганическая химия;
- аналитическая химия;
- органическая химия;
- физическая химия.

Знания: место дисциплины в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества, кратковременные и долговременные воздействия отравляющих веществ на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;

Умения: классифицировать и описывать наиболее существенные воздействующие факторы, методы контроля за ними и средств, ограничивающих их воздействие;

Навыки: техники безопасности при выполнении работ в лаборатории биологической химии, регистрации и обработки результатов химических экспериментов, принципами современной методологии количественной оценки различных опасностей, анализа и управления риском.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- практики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Универсальных:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-8	ИУК-8.1.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов	ИУК-8.2.1. Классифицирует и описывать наиболее существенные	ИУК-8.3.1. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями

	<p>среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) ИУК-8.1.2. Изучает кратковременные и долговременные воздействия на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах ИУК-8.1.3. Анализирует химические, физические и технические аспекты техногенного воздействия на окружающую среду</p>	<p>воздействующие факторы и методы контроля за ними и средств, ограничивающих их воздействие ИУК-8.2.2. Описывает химические, физические и технические аспекты промышленного производства и его влияния на окружающую среду ИУК-8.2.3. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p>	<p>техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; ИУК-8.3.2. Использует методики описания воздействия химических, физических и технических процессов, воздействующих на окружающую среду ИУК-8.3.3. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>
--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 30 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 15 часов – лекции, 15 часов – практические занятия), и 78 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи	8	1	1			8	Собеседование
Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты		1	1			10	Собеседование

для улавливания взвешенных частиц из выбросов.						
Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	2	2			8	Рейтинговая контрольная работа 1
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	1	1			10	Собеседование
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	2	2			8	Собеседование
Тема 6 Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	2	2			10	Рейтинговая контрольная работа 2
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	2	2			8	Собеседование
Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	2	2			10	Собеседование
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	2	2			6	Рейтинговая контрольная работа 3
Итого	15	15			78	Зачет 3 семестр

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		УК-8	Σ общее количество компетенций
Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи	10	+	1
Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.	12	+	1
Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	12	+	1
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	12	+	1
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	12	+	1
Тема 6. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	14	+	1
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	12	+	1
Тема 8. Каталитические и термические методы	14	+	1

очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.			
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	10	+	1

Краткое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи. Цель технологии очистки. Основные стадии технологии и газоочистки. Источники образования выбросов.

Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, наиболее рациональные конструкции газоотводящих устройств: укрытия открытого, полузакрытого и закрытого типа, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.

Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства: плотность и дисперсность частиц, адгезия, когезия, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность и растворимость частиц, электрические свойства и способность к самовозгоранию. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.

Тема 4. Классификация пылеуловителей, типы фильтров, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация.

Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, подвод орошающей жидкости в мокрые пылеуловители, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели, газопромыватели ударно-инерционного действия, центробежные, механические, скоростные газопромыватели.

Тема 6. Очистка газов фильтрованием, общие сведения о процессах фильтрации и видах фильтров, волокнистые, воздушные, мокрые, тканевые, зернистые фильтры, их устройство, конструктивные особенности электрофильтров, механизм их работы.

Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Основы процессов очистки от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные методы очистки, порядок расчета процесса физической абсорбции, регенерация абсорбентов. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации.

Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.

Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционные занятия проводятся еженедельно в объеме 1 часа. В ходе подготовки лекции преподаватель разрабатывает план лекции, в котором определяет те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции отвечает следующим требованиям: изложение материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в

конец лекции с целью активизации деятельности слушателей; события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель четко озвучивает тему, представляет план, кратко излагает цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентируется внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель руководит работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивает необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции формулируются общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы преподаватель рекомендует литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

Практические занятия проводятся еженедельно в объеме 1 часа. Во время практических и семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся. Преподавателю необходимо иметь, для проведения практических и семинарских занятий, наглядные пособия – наборы таблиц по теме занятия, схемы и др. При подготовке к практическим и семинарским занятиям преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, познакомиться с новыми публикациями по теме. В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность. Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. В заключительной части практического занятия следует подвести итог: дать объективную оценку выступления слушателя и учебной группы в целом, раскрыть положительные стороны и недостатки проведения занятия, ответить на вопросы, назвать тему очередного занятия и дать необходимые задания. По окончании изучения 3,6 и тем студенты выполняют рейтинговые контрольные работы. По окончании прохождения курса студенты получают дифференцированный зачет.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

а) основная литература:

1. Джирард Дж.Е., Основы химии окружающей среды / Джирард Дж.Е.; Перевод с англ. В.И. Горшкова под ред. В.А. Иванова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 640 с. - ISBN 978-5-9221-1013-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110136.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Покровская Е.Н., Экологическая химия атмосферы Учебное пособие. / Е.Н. Покровская - М.: Издательство АСВ, 2017. - 110 с. - ISBN 978-5-4323-0226-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Плетенёва Т.В., Токсикологическая химия / "Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В.; Под ред. Т.В. Плетенёвой" - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html> (ЭБС «Консультант студента»).

4. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" направления подготовки дипломированных специалистов "Защита окружающей среды". - М.: Мир, 2005. - 296 с. (10 экз.).
5. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Авт. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанникова и др. - М.: Мир, 2002. - 368 с. (10 экз.).

б) дополнительная литература:

1. Петросян В.С. Химия, человек и окружающая среда. - М.: Буки Веди, 2017. - 472 с. (1 экз.).
2. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды: доп. УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. пособ. для вузов. - Ростов н\Д: Феникс, 2004. - 192 с. (5 экз.).
3. Кукин П.П., Основы токсикологии: Учеб. пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева и др. - М.: Абрис, 2012. - 279 с. - ISBN 978-5-4372-0047-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200476.html> (ЭБС «Консультант студента»).

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи. Источники образования выбросов	8	Работа с литературой Конспектирование теоретических вопросов
Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов	10	Конспектирование теоретических вопросов
Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока	8	Конспектирование теоретических вопросов
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация	10	Работа с литературой Конспектирование теоретических вопросов, решение задач
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, подвод орошающей жидкости в мокрые пылеуловители	8	Конспектирование теоретических вопросов

Тема 6. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы. Устройство, конструктивные особенности электрофильтров, механизм их работы	10	Конспектирование теоретических вопросов
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации	8	Конспектирование теоретических вопросов
Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Аппараты для очистки выбросов о газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов	10	Конспектирование теоретических вопросов
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей	6	Работа с литературой Конспектирование теоретических вопросов, решение задач

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В ходе подготовки к практическим занятиям студенты должны изучить теоретический материал прослушанных лекций по соответствующей теме, сделать конспект теоретических вопросов по собеседованию, при необходимости решить предложенные преподавателем расчетные и аналитические задачи.

Для подготовки к контрольной работе студенты должны законспектировать изученный теоретический материал, решить типовые расчетные задачи с целью закрепления пройденного материала.

Письменные работы выполняются студентами в виде рефератов по выбранным темам и докладываются преподавателю в течение семестра.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.	Интерактивная лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	Лекция-диалог	Рейтинговая контрольная работа 1	Не предусмотрено
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	Интерактивная лекция	Выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	Интерактивная лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 6. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	Лекция-дискуссия	Рейтинговая контрольная работа 2	Не предусмотрено
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	Лекция-диалог	Выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	Интерактивная лекция	Выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	Обзорная лекция	Рейтинговая контрольная работа 3	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы www.asu-edu.ru (представлены учебно-методические материалы для усвоения студентами курса).

Для оперативной связи со студентами предполагается возможность использования электронной почты преподавателя.

Использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;

Использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

Использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

Использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением

6.3.1. Программное обеспечение

Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги».
www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»

www.studentlibrary.ru

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU](http://www.dlib.eastview.com)

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu-edu.ru/catalog/>

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

<https://journal.asu-edu.ru/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

<http://www.consultant.ru>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины –

последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Технология очистки газов и ее основные задачи	УК-8	Вопросы по теме
Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.	УК-8	Вопросы по теме
Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	УК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам контрольной работы 1
Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	УК-8	Вопросы по теме
Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	УК-8	Вопросы по теме
Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	УК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам контрольной работы 2
Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	УК-8	Вопросы по теме
Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	УК-8	Вопросы по теме
Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	УК-8	Комплект контрольных заданий по вариантам контрольной работы 3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов

2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
----------------------------	---

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы, их характеристика и классификация.
2. Ядохимикаты и опасные отходы, опасные явления, связанные с «жизнью» отходов, основные типы отходов.
3. Количественные характеристики токсичности отходов, дозы, предельно-допустимые концентрации ядов в атмосфере.
4. Токсичные элементы, влияющие на качество атмосферы, гидросферы, литосферы.
5. Классификация источников загрязнения атмосферы выбросов взвешенных частиц, их характеристика.
6. Технические и химико-технологические системы экологически чистых производств.
7. Основные группы предприятий по принципу их потенциальной возможности загрязнения биосферы. Предприятия химической промышленности.
8. Предприятия механического профиля; нефтегазовые и горнодобывающие предприятия; металлургия.
9. Системы пыле-, газоочистки и переработки отходов производств (свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц).
10. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков.
11. Аэрозоли и их основные свойства: плотность и дисперсность частиц, адгезия, когезия, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность и растворимость частиц, электрические свойства и способность к самовозгоранию.
12. Классификация пылеуловителей, типы фильтров, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация.

13. Виды пылеуловителей: полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели, газопромыватели ударно-инерционного действия, центробежные, механические, скоростные газопромыватели.
14. Очистка газов фильтрованием, общие сведения о процессах фильтрации и видах фильтров, волокнистые, воздушные, мокрые, тканевые, зернистые фильтры, их устройство, конструктивные особенности электрофильтров, механизм их работы.
15. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Основы процессов очистки от газо- и парообразных загрязнителей.
16. Абсорбционные методы очистки, порядок расчета процесса физической абсорбции, регенерация абсорбентов.
17. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации.
18. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Теоретические основы.
19. Аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.
20. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

6. Загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы, их характеристика и классификация.
7. Ядохимикаты и опасные отходы, опасные явления, связанные с «жизнью» отходов, основные типы отходов.
8. Количественные характеристики токсичности отходов, дозы, предельно-допустимые концентрации ядов в атмосфере.
9. Токсичные элементы, влияющие на качество атмосферы, гидросферы, литосферы.
10. Классификация источников загрязнения атмосферы выбросов взвешенных частиц, их характеристика.
6. Технические и химико-технологические системы экологически чистых производств.
7. Основные группы предприятий по принципу их потенциальной возможности загрязнения биосферы. Предприятия химической промышленности.
8. Предприятия механического профиля; нефтегазовые и горнодобывающие предприятия; металлургия.
9. Системы пыле-, газоочистки и переработки отходов производств (свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц).
10. Очистка и повторное использование технической воды и промышленных стоков.
11. Аэрозоли и их основные свойства: плотность и дисперсность частиц, адгезия, когезия, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность и растворимость частиц, электрические свойства и способность к самовозгоранию.
12. Классификация пылеуловителей, типы фильтров, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация.

13. Виды пылеуловителей: полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели, газопромыватели ударно-инерционного действия, центробежные, механические, скоростные газопромыватели.
14. Очистка газов фильтрованием, общие сведения о процессах фильтрации и видах фильтров, волокнистые, воздушные, мокрые, тканевые, зернистые фильтры, их устройство, конструктивные особенности электрофильтров, механизм их работы.
15. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Основы процессов очистки от газо- и парообразных загрязнителей.
16. Абсорбционные методы очистки, порядок расчета процесса физической абсорбции, регенерация абсорбентов.
17. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации.
18. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Теоретические основы.
19. Аппараты для очистки выбросов о газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.
20. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей.

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Количественные характеристики токсичности отходов, дозы, предельно-допустимые концентрации ядов в атмосфере.
2. Токсичные элементы, влияющие на качество атмосферы, гидросферы, литосферы.

Вариант 2

1. Классификация пылеуловителей, типы фильтров, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация.
2. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации.

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Основные группы предприятий по принципу их потенциальной возможности загрязнения биосферы. Предприятия химической промышленности.
2. Системы пыле-, газоочистки и переработки отходов производств (свойства и физические основы переноса аэрозольных частиц).

Вариант 2

1. Аэрозоли и их основные свойства: плотность и дисперсность частиц, адгезия, когезия, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность и растворимость частиц, электрические свойства и способность к самовозгоранию.
2. Аппараты для очистки выбросов о газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.

Контрольная работа 3

Вариант 1

1. Основные сведения о процессах фильтрации и видах фильтров.
2. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.

Вариант 2

1. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей.
2. Загрязнители атмосферы, гидросферы, литосферы, их характеристика и классификация.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции (УК-8): «Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»				
1.	Задание закрытого типа	Выберите правильный ответ: Основные источники искусственного загрязнения воздуха 1) вулканизм 2) лесных пожаров 3) перенос пыльцы растений 4) обработка растений пестицидами	4) обработка растений пестицидами	3
2.		Выберите правильный ответ: Сухие методы очистки аппаратов обезвреживания газовых выбросов 1) барботажный (пенный) пылеуловитель 2) скруббер Вентури 3) рукавной фильтр 4) аэротенк	3) рукавной фильтр	3
3.		Выберите правильный ответ: Термические методы очистки аппаратов обезвреживания горелки газовых выбросов 1) конденсаторы 2) реакторы	4) горелки	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) электролизеры 4) горелки		
4.		Выберите правильный ответ: Смачиваемость частиц водой оказывает влияние на 1) эффективность циклонов 2) эффективность жалюзийных пылеуловителей 3) эффективность пенных пылеуловителей 4) все вышеперечисленные	3) эффективность пенных пылеуловителей	3
5.	Задание комбинированного типа	Минимальные взрывоопасные концентрации взвешенной в воздухе пыли. Какая пыль может быть взрывоопасной при этой концентрации в воздухе? 1) 20 г/м ³ 2) 5 г/м ³ 3) 10 г/м ³ 4) 16 г/м ³	1) 20 г/м ³ Горючая пыль — твёрдые частицы с номинальным размером 500 мкм и меньше, например рисовая и пшеничная мука, специи, аскорбиновая кислота, алюминий.	8
6.	Задание открытого типа	Главные требования для проведения процессов абсорбции диоксида серы	При проведении процессов физической абсорбции диоксида серы обязательным условием является применение низкого гидравлического сопротивления	5
7.		Какой окислитель является наиболее активным?	Для процесса окисления окиси азота применяют наиболее активный окислитель – это раствор бихромата калия	5
8.		Осложнения при обработке сухих ртутьсодержащих газовых потоков	Обработка сухих ртутьсодержащих газовых потоков немодифицированными активными углями часто осложнена присутствием в них SO ₂	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.		Главный компонент гидрирования водяным паром	При гидрировании водяным паром используют катализаторы, содержащие в качестве главного компонента используют оксид железа	3
10.	Задание комбинированного типа	Для чего используется показатель прозрачности воды? От каких факторов зависит?	Показатель прозрачности воды используют для оценки качества воды и содержания в ней примесей, а также для обозначения содержания в жидкости коллоидных и взвешенных частиц, а также окрашивающих веществ. Зависит от условий освещения поверхности, изменения спектрального состава и ослабления светового потока, а также концентрации и характера живой и неживой взвеси.	10

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Контрольная работа	3/20	60	по расписанию
2.	Собеседование	6/5	30	по расписанию
Всего			90	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий	18/0,25	4,5	по расписанию
4.	Своевременное выполнение всех заданий	9/0,5	4,5	по расписанию
5.	Активность на занятии		1	по расписанию
Всего			10	-

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-2
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-3
<i>Неготовность к занятию</i>	-2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-3

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" направления подготовки дипломированных специалистов "Защита окружающей среды". - М.: Мир, 2005. - 296 с. (10 экз.).

2. Джирард Дж.Е., Основы химии окружающей среды / Джирард Дж.Е.; Перевод с англ. В.И. Горшкова под ред. В.А. Иванова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 640 с. - ISBN 978-5-9221-1013-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110136.html> (ЭБС «Консультант студента»).

3. Плетенёва Т.В., Токсикологическая химия / "Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В.; Под ред. Т.В. Плетенёвой" - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426357.html> (ЭБС «Консультант студента»).

4. Покровская Е.Н., Экологическая химия атмосферы Учебное пособие. / Е.Н. Покровская - М.: Издательство АСВ, 2017. - 110 с. - ISBN 978-5-4323-0226-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html> (ЭБС «Консультант студента»).

5. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / Авт. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанникова и др. - М.: Мир, 2002. - 368 с. (10 экз.).

8.2. Дополнительная литература

1. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды: доп. УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. пособ. для вузов. - Ростов н/Д: Феникс, 2004. - 192 с. (5 экз.).
2. Кукин П.П., Основы токсикологии: Учеб. пособие / П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р. Таранцева и др. - М.: Абрис, 2012. - 279 с. - ISBN 978-5-4372-0047-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: (ЭБС «Консультант студента»).
3. Петросян В.С. Химия, человек и окружающая среда. - М.: Буки Веди, 2017. - 472 с. (1 экз.).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:

- ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;

www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система ВООК.ru

<https://book.ru>

Образовательная платформа ЮРАЙТ,

<https://urait.ru/>

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

<https://biblio.asu-edu.ru>

Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»

Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя аудиторию для проведения семинарских занятий. Проведение семинарских занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, вычислений и работе в информационных системах.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).