

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

04 апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХМ

_____ Л.А.Джигола

04 апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЦЕССЫ И АПАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Составитель

Согласовано с работодателями

**Клементьева А.В., доцент, к.х.н., доцент;
Ежова И.Н., Генеральный директор, ООО
НПП «Вулкан»;
Орлова О.В., Главный технолог, ФГУ
«Центр лабораторного анализа и
технических измерений по Астраханской
области»**

Направление подготовки /

специальность

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль) /

специализация ОПОП

**Химия окружающей среды, химическая
экспертиза и экологическая безопасность**

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестры

Бакалавр

очная

2024

4

8

Астрахань 2024

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» (факультативные дисциплины), 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,
- физические методы анализа.

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):

- физические и физико-химические методы исследования в химии (применение современных методов анализа в химических исследованиях)
- основы токсикологии (биогенные металлы и комплексы, их влияние на живую материю)
- современные методы химического анализа (практическое использование методов для анализа биологических объектов);
- химическая технология нефти и газа;
- спектральные методы анализа органических соединений;
- 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 компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-8	УК-8.1 Оценивает факторы риска, умеет обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,	Обеспечивать личную безопасность и безопасность окружающих	Обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
	УК-8.2 Знает и может применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов, формирует культуру безопасного и ответственного поведения	Применять методы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов	Формирует культуру безопасного и ответственного поведения	Обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форме обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3		
Объем дисциплины в академических часах	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	30		
- занятия лекционного типа, в том числе:	15		
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	15		
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-		
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-		

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно- заочной формы обучения	для заочной формы обучения
- консультация (предэкзаменационная)	-		
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	78		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 8 семестр		

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Ито го часо в	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Технология очистки газов и ее основные задачи	1		1					8	10	Опрос
Тема 2. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.	2		2					10	14	Собеседование
12Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	1		1					8	10	Контрольная работа
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	1		1					8	10	Тестирование
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	2		2					10	14	Семинар
Тема 6 Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	2		2					10	14	Контрольная работа
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	2		2					8	12	Опрос
Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов,	2		2					10	14	Тестирование

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час.	Ито го часо в	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.										
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	2		2					6	10	Контрольная работа
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										
ИТОГО за семестр:	15		15					78	108	
Итого за весь период	15		15					78	108	

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

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		УК-8	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.	14	+	1
Тема 3. Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	10	+	1
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	10	+	1

Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	14	+	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 очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	14	+	1
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, полужакрытого 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 2 часов. Практические занятия проводятся еженедельно в объеме 2 часов. По окончании изучения 3,6 и 9 тем студенты выполняют рейтинговые контрольные работы. По окончании прохождения курса студенты получают 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	Собеседование
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	Собеседование
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	Доклад
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы. Сухие механические пылеуловители, мокрые пылеуловители (скрубберы), их классификация	8	Доклад
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, подвод орошающей жидкости в мокрые пылеуловители	10	Эссе
Тема 6. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы. Устройство, конструктивные особенности электрофильтров, механизм их работы	10	Реферат
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	8	Реферат

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 о газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов	10	Собеседование
Тема 9. Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей	6	Доклад

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

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

Тематика письменных работ:

1. Основные стадии технологии и газоочистки. Источники образования выбросов.
2. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.
3. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.
4. Теоретические основы мокрого пылеулавливания.
5. Общие сведения о процессах фильтрации и видах фильтров, волокнистые, воздушные, мокрые, тканевые, зернистые фильтры, их устройство.
6. Адсорбционные методы очистки, виды адсорбентов, требования, предъявляемые к адсорбентам, приемы их регенерации.
7. Аппараты для очистки выбросов о газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.
8. Технологические и конструктивные приемы устранения неравномерностей.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного 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.	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	Семинар	Не предусмотрено
Тема 4. Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	Лекция	Выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	Лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 6 Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	Лекция	Семинар	Не предусмотрено
Тема 7. Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	Лекция	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 8. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	Лекция-дискуссия	Семинар	Не предусмотрено
Тема 9.	Лекция	Тематические дискуссии,	Не предусмотрено

Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.		анализ конкретных ситуаций	
--	--	----------------------------	--

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).

<i>Наименование интернет-ресурса</i>	<i>Сведения о ресурсе</i>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru	Федеральный портал (предоставляется свободный доступ)
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru	
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru	
Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь) https://fadm.gov.ru	
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru	
Информационно-аналитический портал государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru	
Российское движение школьников https://рдиш.рф	

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,	Пакет офисных программ

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Far Manager	Файловый менеджер

6.3.1. Программное обеспечение

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:

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

- ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ»

www.iprbookshop.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.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

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

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	Собеседование
Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты для улавливания взвешенных частиц из выбросов.	УК-8	Собеседование
Аэрозоли и их основные свойства. Основные понятия механики аэрозолей. Выделение частиц из аэрозоля, влияние температуры и давления газового потока.	УК-8	Рейтинговая контрольная работа 1
Классификация пылеуловителей, механизм их работы.	УК-8	Собеседование
Теоретические основы мокрого пылеулавливания, полые, насадочные, тарельчатые газопромыватели.	УК-8	Собеседование
Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы.	УК-8	Рейтинговая контрольная работа 2
Процессы и аппараты для очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки.	УК-8	Собеседование
Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов.	УК-8	Собеседование
Масштабный переход при проектировании аппаратов для очистки газов.	УК-8	Рейтинговая контрольная работа 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 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.

Рейтинговая 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.

Рейтинговая 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 от газо- и парообразных загрязнителей, абсорберы, адсорберы, аппараты каталитического и термического обезвреживания газов.

Рейтинговая контрольная работа 3

1. Дайте классификацию и сравнительную характеристику скрубберов для мокрой очистки газов. Как устроен насадочный абсорбер? Какие типы тарелок используют в барботажных абсорберах?
2. В каких случаях целесообразно использование распыливающих абсорберов? Приведите классификацию адсорбционных аппаратов.

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 (на выбор одного варианта ответа)	Основные источники искусственного загрязнения воздуха	4)	1

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнен ия (в минутах)
		1) вулканизм 2) лесных пожаров 3) перенос пыльцы растений 4) обработка растений пестицидами		
2.	Задание закрытого типа (на выбор нескольких вариантов ответов)	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов 1) барботажный (пенный) пылеуловитель 2) скруббер Вентури 3) рукавной фильтр 4) пылеуловитель	3. 4	1
3.	Задание закрытого типа (на установление соответствия)	Прочитайте текст и установите соответствие а) термические методы очистки; б) химические методы очистки 1) конденсаторы 2) реакторы 3) электролизеры 4) горелки	а – 1.4; б – 2.3	3
4.	Задание закрытого типа (на установление последовательности)	Установите последовательность работы деталей туманоуловителей 1 – корпус фильтрующего элемента; 2 – сетчатые цилиндры;	1,2,3,4,5	3

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3 – фильтрующий материал; 4 – фланцы; 5 – трубка гидрозатвора; 6 – стакан		
5.	Задание комбинированного типа (с выбором одного варианта ответа и обоснованием выбора)	Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и напишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Какой окислитель является наиболее активным для окисления окиси азота? 1) Перманганат калия 2) Бихромат калия 3) Хлорная кислота 4) Манганат натрия	2) Для процесса окисления окиси азота при очистке отходящих газов в промышленности применяют наиболее активный окислитель – это раствор бихромата калия, вследствие наиболее безопасного и экономичного процесса, по сравнению с другими сильными химическими окислителями.	5
6.	Задание открытого типа (с развернутым ответом)	Прочитайте текст и дайте развернутый ответ Какие осложнения могут быть при обработке сухих ртутьсодержащи х газовых потоков?	Обработка сухих ртутьсодержащих газовых потоков немодифицированными активными углями часто осложнена присутствием в них SO ₂ вследствие того, что сернистый ангидрид очень ядовит и относится к активным каталитическим ядам.	5
7.	Задание открытого типа (ситуационная задача)	Прочитайте текст и напишите развернутый ответ	При гидрировании углеводородов в органическом синтезе водяным паром в качестве главного компонента используют катализаторы, содержащие в качестве главного	5

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Что является главным компонентом гидрирования водяным паром	компонента, используют оксид железа, так как без катализатора некоторые процессы гидрирования в промышленности невозможны.	
8.	Задание открытого типа (расчетная задача)	Прочитайте текст, решите задачу, запишите расчеты и решение задачи Расчеты показателей прозрачности и мутности воды	Мутность воды определяют фотометрически (турбидиметрически - по ослаблению проходящего света или нефелометрически - по светорассеянию в отраженном свете), а также визуально - по степени мутности столба высотой 10-12 см в мутномерной пробирке. Результат измерений выражают в мг/дм ³ при использовании основной стандартной суспензии каолина или в ЕМ/дм ³ (единицы мутности на дм ³) при использовании основной стандартной суспензии формазина. Последнюю единицу измерения называют также Единица Мутности по Формазину (ЕМФ) или в западной терминологии FTU (Formazine Turbidity Unit). 1FTU=1ЕМФ=1ЕМ/дм ³ . Соотношение между основными единицами измерения мутности следующее: 1 FTU(ЕМФ)=1 FNU=1 NTU. ВОЗ по показаниям влияния на здоровье мутность не нормирует, однако с точки зрения внешнего вида рекомендует, чтобы мутность была не выше 5 NTU (нефелометрическая единица мутности), а для целей обеззараживания - не более 1 NTU.	8
9.	Задание открытого типа	Прочитайте текст, запишите	При проведении процессов физической абсорбции диоксида серы обязательным условием	3

№ п/ п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	(с обоснованием ответа)	<i>ответ и его обоснование</i> Требования для проведения процессов абсорбции диоксида серы	является применение низкого гидравлического сопротивления	
10.	Задание комбинированного типа	<i>Дополните предложение</i> Минимальные взрывоопасные концентрации взвешенной в воздухе пыли _____.	20 г/м ³	3

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.	Тест и Контрольная работа №1	2/5	20	по расписанию
2.	Тест и Контрольная работа №2	2/5	20	по расписанию
3.	Тест и Контрольная работа №3	2/5	20	по расписанию
4.	Собеседование (коллоквиум)	2/5	30	по расписанию
Всего			90	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий		4	по расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий		4	по расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
7.	Активность на занятии		2	по расписанию
Всего			10	-
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

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

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. 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.).

8.2. 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»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

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

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.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя аудиторию для проведения семинарских занятий. Лабораторный практикум обеспечен химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным оборудованием: лабораторные столы, вытяжной шкаф, шкафы для химических реактивов и химической посуды, набор химических реактивов, набор химической посуды. 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).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) 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. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).