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

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП	Декан факультета физики, математики и инженерных технологий
А.Г. Валишева	А.Г. Валишева
«04» июля 2025 г.	«04» июля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Охрана воздушного бассейна»

Составитель(и)	**Абуова Г.Б., к.т.н., доцент**
Согласовано с работодателями:	**Заместитель генерального директора по общим вопросам ООО “Акведук” Тетерятников С.А.** **Главный инженер МУП г. Астрахани “Астрводоканал” Медведев А.А.**
Направление подготовки / специальность	**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**
Направленность (профиль) ОПОП	**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**
Квалификация (степень)	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Год приёма	**2026**
Курс	3
Семестр	5

Астрахань – 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна» являются углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и получение навыков в области охраны воздушного бассейна.

1.2. Задачи освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна » научить:

-изучить факторы риска при загрязнении воздушного бассейна ;

-изучить и получить навыки по применению энергосберегающим технологиям;

-научить использовать современные технологии для охраны воздушного бассейна.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Охрана воздушного бассейна » относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений,* и осваивается в 5 *семестре.*

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): О*сновы теплогазоснабжения и вентиляции*.

Знания:

- профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности,

-методы или методики решения задач профессиональной деятельности,

- виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с задание на проектирование,

-типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Умения и навыки:

-выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии,

- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,

- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности,

- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки

а) универсальные компетенции (УК)

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

б) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	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	Факторы риска и методы идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Оценивать факторы риска и применять методы идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Навыками оценивания факторов риска и применения методов идентификации угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения в повседневной жизни и в профессиональной деятельности
ПК-2	ПК-2.8. Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	методы выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	осуществлять выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы 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
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	54
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	36
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	54
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 5 семестр

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

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
Для очной формы

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *[по семестрам]*
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 5.										
Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна	6		12					18	36	Контрольная работа №1,2, тест
Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений	12		24					36	72	Контрольная работа №3, тест
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										***зачет***
ИТОГО за семестр:	18		36					54	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

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

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ОК-8	ПК-2	общее количество компетенций
Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна	36	+		1
Раздел 2. Очистка воздуха от	72		+	1

загрязнений				
Всего,час	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна

Основные загрязнители атмосферы. Воздействие загрязнений на человеческий организм, растительный и животный мир, здания и сооружения. Классификация твердых загрязняющих веществ.

Понятие пыли и аэрозолей. Классификация пыли. Основные свойства пыли и их определение: дисперсность, плотность, удельная поверхность, слипаемость, сыпучесть, гигроскопичность, смачиваемость, абразивность, горючесть и взрываемость. Коагуляция пыли. Определение содержания пыли в воздухе. Экологическая безопасность воздушной среды. Измерение концентрации пыли.Классификация источников выброса вредных веществ. Технологические и вентиляционные выбросы, организованные и неорганизованные, нагретые и холодные, высокие и низкие, линейные и точечные. Распространение вредных веществ в атмосфере. Расчёт загрязнения от одиночных источников. Расчёт загрязнения с учётом застройки. Расчёт рассеивания выбросов от группы источников. Санитарно-защитные зоны предприятий. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Основы нормирования ПДК. ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест и промплощадок. Предельно-допустимые выбросы (ПДВ). Значение ПДВ. Правила установления норм ПДВ, порядок их введения в действие. Уровень экологической опасности, как отдельного источника загрязнения, так и промышленного объекта в целом. Оценка технически и экономически геотехническую систему, которая сформировалась в зоне влияния, а также работу систем пылегазоочистки. Инвентаризация источников выброса.

Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений

Основные закономерности движения и осаждения пыли. Гравитационное и инерционное осаждение. Осаждение под действием центробежной силы. Цели и задачи современных исследований инженерного обеспечения очистки воздуха от пыли.

Воздушные фильтры. Классификация устройств для очистки воздуха от пыли, основные характеристики пылеулавливающего оборудования, общая характеристика воздушных фильтров. Виды воздушных фильтров: ячейковые, самоочищающиеся масляные, рулонные, фильтры высокой эффективности. Классификация, принцип действия, особенности конструкций и основные показатели работы. Диапазон использования аппаратов мокрой очистки в зависимости от свойств аэрозолей. Классификация, принцип действия, особенности конструкций и основные показатели работы. Диапазон использования аппаратов сухой очистки в зависимости от свойств аэрозолей. Классификация фильтров в зависимости от типа фильтровального материала. Процесс фильтрования через волокнистые, пористые, зернистые воздушные фильтры. Основные свойства текстильных волокон и фильтровальных тканей, применяемых при фильтровании.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной программы. По форме организации предусмотрено проведение вводной лекции, информационной лекции с опорным конспектированием.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекции читаются в соответствии с календарно-тематическим планированием, составленным в начале семестра

Организация аудитории и методика чтения лекции.

До начала: проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски и мела, чистоты и свежести воздуха, мебели, кафедры, указки, достаточного количества рабочих мест для обучающихся и др.); написать на доске тему, план, литературу, термины, цифры и т.д.; подготовить раздаточные материалы; разместить наглядные пособия и технические средства обучения.

В начале лекции: устно сообщить тему и мотивировать ее значение; четко выделить цель и задачи лекции; дать возможность обучающимся записать тему, план и литературу (с аннотациями и заданиями).

При чтении лекции необходимо учесть ряд правил: поддерживать высокий научный уровень излагаемой информации; обеспечивать доказательность и достоверность высказываемых суждений; ясно и точно излагать мысли и активизировать мышление слушателей; выделить интонационно каждый вопрос; в каждом вопросе вычленять главное (для запоминания) и второстепенное (для иллюстрации), интересное и неинтересное (изложить его увлекательно), трудное и простое (изложить его значимо); четко проговаривать термины, расшифровывать и записывать их на доске; доводить каждую истину до каждого обучающегося, избегать нудного тона, заунывности, равнодушия; уметь устанавливать контакт со слушателями, чувствовать и понимать реакцию аудитории; использовать обратную связь, желательно после каждого раздела, вопроса.

Практическое занятие должно опираться на известный теоретический материал, который изложен или на который дана соответствующая ссылка в лекции.

Практические и лабораторные занятия должны быть нацеленными на формирование определенных умений и закрепления определенных навыков, поэтому цель занятия должна быть заранее известна и понятна преподавателю и обучающимся. Лучше иметь сформулированные в письменном виде цель, задачи, содержание и последовательность занятия, ожидаемый результат.

Текущий контроль на практических работах проводится в виде отчета по выполненной курсового проекта. Ход и результаты лабораторных работ заносятся в рабочую тетрадь. Оценивается ход практических работ, достигнутые результаты, оформление.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна	18	Работа с учебной литературой, подготовка к контрольной работе №1,2, к тестированию
Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений	18	Работа с учебной литературой, подготовка к контрольной работе №3, к тестированию

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

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к практическим занятиям

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Подготовка к аудиторной контрольной работе

В течение семестра студенты выполняют также рейтинговые контрольные работы.

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области химии горючих ископаемых. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения практического материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Желательно также чтение дополнительной литературы.

Подготовка к тестированию

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, цифрах в той или иной области.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено
Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений	Лекция -презентация	Опрос, решение практических задач	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В ходе изучения дисциплины предусмотрено

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- 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 виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

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

6.3.1. Программное обеспечение

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

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»
http://dlib.eastview.com
Имя пользователя: AstrGU
Пароль: AstrGU

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

3 Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/

4 Электронный каталог «Научные журналы АГУ»
https://journal.asu.edu.ru/

5 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

6 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 Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru

8 Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»
http://zhit-vmeste.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 **«Охрана воздушного бассейна »** проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций

в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна	УК-8	Контрольная работа №1,2, тест
Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений	ПК-2	Контрольная работа №3, тест

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 «удовлетвори	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет

Шкала оценивания	Критерии оценивания
тельно»	задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

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

Раздел 1 Источники загрязнения воздушного бассейна

Варианты заданий для контрольной работы №1
«Расчет выбросов загрязняющих веществ от водогрейных газовых котлов»
Определить количество загрязняющих веществ, образующихся при горении газа в водогрейных котлах.

№№	Вр (т м^3/год)	Вр" (м^3/час)	Qi (МДж/м^3)	α	tгв (^{0}С)	qv (кВт/м^3)	βα	r(%)	δ (%)	q3(%)	Qф/Qн	К"ст (%)
1	100	40	31	1,05	39,5	250	+	0,1	0,1	0,2	1	0,2
2	115	45	31,2	1,06	39	259	+	0,15	0,1	0,1	0,95	0,1
3	130	55	31,4	1,07	38,5	268	-	0,2	0	0,15	0,9	0,15
4	145	65	31,6	1,08	38	277	-	0,1	0,15	0,2	0,85	0,2
5	160	75	31,8	1,09	37,5	286	-	0,15	0,2	0,1	0,8	0,1
6	175	85	32	1,1	37	295	-	0,2	0,1	0,15	0,75	0,15
7	190	95	32,2	1,11	36,5	304	-	0,1	0,1	0,2	0,7	0,2
8	205	105	32,4	1,12	36	313	+	0,15	0	0,1	0,65	0,1
9	220	115	32,6	1,13	35,5	322	+	0,2	0,15	0,15	0,6	0,15
10	235	125	32,8	1,14	35	331	+	0,1	0,2	0,2	1	0,2
11	250	135	33	1,15	34,5	340	+	0,15	0,1	0,1	0,95	0,1
12	265	145	33,2	1,16	34	349	+	0,2	0,1	0,15	0,9	0,15
13	280	155	33,4	1,17	33,5	358	-	0,1	0	0,2	0,85	0,2
14	295	165	33,6	1,18	33	367	-	0,15	0,15	0,1	0,8	0,1
15	310	175	33,8	1,19	32,5	376	-	0,2	0,2	0,15	0,75	0,15
16	325	185	34	1,2	32	385	-	0,1	0,1	0,2	0,7	0,2
17	340	195	34,2	1,21	31,5	394	-	0,15	0,1	0,1	0,65	0,1
18	355	205	34,4	1,22	31	403	+	0,2	0,1	0,15	0,6	0,15
19	370	215	34,6	1,23	30,5	412	+	0,1	0	0,2	1	0,2
20	385	225	34,8	1,24	30	421	+	0,15	0,15	0,1	0,95	0,1

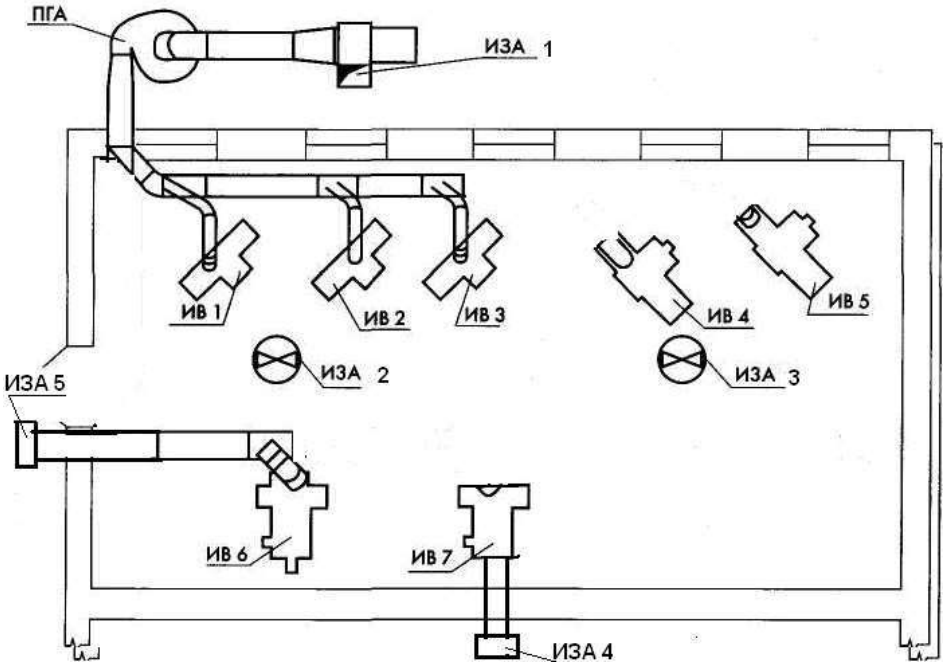
Типовое задание для контрольной работы №2
«Расчет выбросов загрязняющих веществ от технологического оборудования»

Определить количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Исходные данные.

На участке имеется три местных вытяжных системы вентиляции (ИЗА 1, 4, 5) . Источники выбросов ИВ1-ИВ3 объединены в одну систему местной вытяжной вентиляции и выбрасывают загрязненный воздух в атмосферу через трубу источника загрязнения атмосферы ИЗА 1 с помощью вентагрегата В1 . Коэффициент эффективности местных отсосов Кмо1. Перед выбросом в атмосферу воздух очищается в пылегазоочистном аппарате — циклоне со степенью очистки Е. К ИЗА 4 и ИЗА 5 подключены источники ИВ 7 и ИВ 6 соответственно. Эффективность местных отсосов Кмо4 и Кмо5 сответственно.

Неуловленные местными отсосами загрязняющие вещества удаляются из помещения двумя крышными вентиляторами производительностью — L2, L3.



Данные по станкам приведены в таблице.

№ источника выделения	Источники выделения	Время работы, ч/год	Кмо
ИВ1	Станок круглошлифовальный Д= 300 мм	400	0,75
ИВ2, ИВ3	Станок заточной Д2= 200 мм, Д3 = 400 мм	500	
ИВ4, ИВ5	Круглошлифовальный станок с диаметром круга 400 мм, с охлаждением эмульсией (эмульсол 3 %), Nэ = 7 кВт	2000	
ИВ6	Окрасочная камера Используется грунтовка ВЛ-02	Вч=2,4 кг/час, Вр=600 кг/год	0,92
ИВ7	Пост газовой резки стали толщиной 10 мм	500	0,90

Раздел 2. Очистка воздуха от загрязнений

Тема контрольной работы №3: «Классификация и принцип работы фильтров. Очистка воздуха от пыли».

Примерные вопросы к контрольной работе №1:

1.В чем заключается принципиальное различие между воздушными фильтрами и пылеуловителями?

2.Классификация фильтров по ГОСТ Р 51251-99 «Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка»?

3.Фильтры для очистки приточного воздуха?
4.Конструктивные характеристики ячейковых фильтров?
5.Предназначение рулонных фильтров?
6.Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов?
7.Классификация пылеуловителей по их эффективности?
8.Гравитационные пылеуловители?
9.Эффективность очистки в пылеосадочной камере лабиринтного типа?
10.Преимущества циклонов?
11.Расчет и подбор циклонов?
12.Что такое радиальный сток?
13.Недостатки работы циклонов?
14.Ткани фильтрационных пылеуловителей?
15.Экологический паспорт промышленного предприятия.

Примерные вопросы для итогового тестирования

1.Современное определение экологии

1)это раздел биологии, изучающий взаимодействие биосистем различных уровней организации с окружающей средой.

2)это наука, которая рассматривает комплекс взаимоотношений живых организмов в их естественной среде обитания с учетом влияния на них человеческой деятельности.

3)это наука , рассматривающая общие законы живой и неживой природы.

2.Главные задачи экологии

а) анализ физических, химических и биологических параметров функционирования природных систем;

б) изучение общих законов взаимоотношения биосферы и ее отдельных составных частей.

в) установление закономерностей организации жизни в связи с увеличивающимся антропогенным воздействием на природную среду;

г)исследование вопросов природопользования и ресурсосбережения;

д) разработку мероприятий по всесторонней защите окружающей природной среды.

3.Задачи экологии воздушной среды.

а) определение характера и масштабов воздействий деятельности человека на воздушную среду;

б) разработку стратегии охраны атмосферы при антропогенном воздействии;

в) выделение перспективных направлений развития промышленности и транспорта с учетом их экологизации;

г)исследование вопросов природопользования и ресурсосбережения;

д) исследование вопросов управления экологической деятельностью с целью уменьшения загрязнения воздушного бассейна.

4.Экологические факторы среды бывают:

а)абиотические

б)биотические

в)зоогенные

г)антропогенные

5.Ингредиентное загрязнение это:

1)изменение физических параметров окружающей среды и влияет на естественно сложившиеся параметры среды, оказывая угнетающее и дискомфортное воздействия на живые организмы.

2)поступление в биогеоценозы веществ, отсутствовавших в них ранее или присутствовавших в меньших количествах

3)разрушение естественной стации экологических систем за счет вмешательства человека или явлений природы

6.Природопользование это:

а)изъятие природных ресурсов, переработка и возобновление их

б)использование природных условий и влияние на них

в)исследование вопросов ресурсосбережения;

г)нарушение равновесия природных систем, их охрана и воспроизводство

7.Возместимость ресурсов обеспечивается

1)за счет вовлечения в хозяйственный оборот ранее считавшихся нерентабельными источников ресурсов.

2)путем размножения или с использованием других природных циклов восстановления,

3)путем замены одних ресурсов другими.

8.Атмосфера состоит из:

а)Тропосферы

б)Стратосферы

в)Ионосферы

г)Магнитосферы

д)Мезосферы

9.Источники антропогенного загрязнения атмосферы различаются по:

а)мощности выброса

б)высоте выброса,

в)скорости выходящих газов

г)температуре выходящих газов

10.Принцип моделирования вредного действия химических веществ

1)показывает, что величина дозы и продолжительность воздействия не только определяют время появления биологического эффекта, но и нередко влияют на его качественные характеристики.

2) отражает необходимость опережающей разработки допустимых уровней воздействия по сравнению с моментом внедрения химических соединений в производство.

3) показывает, что по мере снижения уровня воздействия вещества может быть достигнута доза (концентрация), не вызывающая неблагоприятных изменений.

4)нужен для обоснования и осуществления профилактических мероприятий по сравнению с моментом внедрения тех или иных вредных факторов

11.ПДВ это:

1)выброс, при котором в районе расположения данного источника с учетом влияния соседних источников концентрации примесей в атмосфере не превысят ПДК.

2)концентрация, которая не должна вызывать отклонений в состоянии здоровья настоящего и последующих поколений при неопределенно долгом вдыхании.

3)показатель, обеспечивающий соблюдение санитарно-гигиенических нормативов по продуктам сгорания топлива в воздухе населенных мест при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях.

12. Какой газ является основным загрязнителем атмосферы от автомобильного транспорта?

1) Кислород

2) Углекислый газ

3) Оксид углерода (CO)

4) Азот

13.Какой из перечисленных методов относится к механической очистке выбросов?

1) Абсорбция

2) Электрофильтрация

3) Циклонная очистка

4) Каталитическое окисление

14. Какой документ регулирует охрану атмосферного воздуха в Российской Федерации?

1) Градостроительный кодекс

2) ФЗ «Об охране окружающей среды»

3) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

15. Какой элемент системы охраны воздушного бассейна предназначен для улавливания крупных частиц?

1) Скруббер

2) Электрофильтр

3) Циклон

4) Конденсатор

16. Какая из мер является наилучшей стратегией уменьшения загрязнения атмосферы?

1) Перенос источника загрязнения в другое место

2) Установка фильтров

3) Сокращение выбросов на этапе проектирования

17.Рассчитайте массу выбросов (в кг), если массовая концентрация загрязняющего вещества составляет 0,15 г/м³, а объем выброшенного воздуха– 10 000 м³.

1) 1,5 кг

2) 15 кг

3) 150 кг

4) 0,15 кг

18.Коэффициент эффективности очистки пылеуловителя составляет 92%, исходная концентрация загрязнителя — 300 мг/м³. Какая концентрация останется после очистки?

1) 24 мг/м³

2) 36 мг/м³

3) 12 мг/м³

4) 8 мг/м³

19. Для какого из нижеуказанных типов предприятий необходимо устанавливать системы очистки от SO_2?

1) Цементный завод

2) Автомойка

3) Складское помещение

4) Электронный магазин

20. На территории промзоны выявлены регулярные превышения ПДК по пыли. Какое из мероприятий наиболее эффективно для снижения запылённости?

(Орошение дорог и открытых площадок)

21.Вы проектируете вентиляцию для покрасочного цеха. Какой тип очистного устройства лучше выбрать? (адсорбер)

22.Какой способ уменьшения выбросов применим для асфальтобетонного завода?

(Использование водяной завесы).

23. При разработке проекта строительства нового предприятия требуется провести ___ (экологическую экспертизу и расчёт рассеивания выбросов).

24.При мониторинге зафиксировано превышение ПДК по сероводороду рядом с очистными сооружениями. Что делать? (Принять меры по герметизации и очистке выбросов)

Вопросы и задания, выносимые на зачет

1.Источники загрязнений.

2.Вредные вещества и их воздействие на организм.

3.Общая характеристика вредных веществ,последствие загрязнения воздушной среды.

4.Пыль и ее свойства.

5.Основные свойства пыли.

6.Отбор проб пыли из газового потока.
7.Дисперсность пыли.
8.Методы определения дисперсного состава пыли.
9.Плотность частиц пыли.
10.Удельная поверхность пыли.
11.Слипаемость пыли.
12.Сыпучесть пыли.
13.Гигроскопичность пыли.
14.Смачиваемость пыли.
15.Абразивность пыли.
16.Электрические свойства пыли.
17.Горючесть и взрываемость пыли.
18.Коагуляция пыли (агрегирование, коагуляция).
19.Какие нормативно-технические документы, регламентируют требования к воздуху рабочей зоны?
20.Нормы экологической безопасности воздушной среды.
21.Требования к воздушной среде жилых зданий.
22.Требования к воздушной среде гальванических цехов.
23.Требования к воздушной среде термических цехов.
24.Требования к воздушной среде сварочных цехов.
25.Требования к воздушной среде деревообрабатывающих цехов.
26.Требования к воздушной среде лакокрасочных цехов.
27.Требования к воздушной среде подземных автостоянок.
28.Подбор электрофильтра
29.Гравитационное осаждение.
30.Центробежное осаждение частиц.
31.Инерционное осаждение.
32.Осаждение частиц в электрическом поле.
33.Фильтрация пылевоздушной смеси и через пористые материалы.
34.Мокрая очистка.
35 Термофорез
36. Подбор циклона
37. Классификация устройств для очистки воздуха от пыли.
38.Основные характеристики пылеулавливающего оборудования.
39.Цель очистки приточного и рециркуляционного воздуха.
40.Характеристика воздушных фильтров.
41.Виды воздушных фильтров
42.Подбор осадительной камеры.
43.Туманоуловители.
44.Гидрофильтры.
45.Мокрые пылеуловители.
46.Пенные пылеуловители.
47.Водное хозяйство систем мокрой очистки.
48.Подбор скруббера.
49.Ячейковые фильтры.
50.Масляные фильтры.
51.Рулонные фильтры.
52.Электрические пылеуловители.
53.Биофильтры.
54.Электрические воздушные фильтры.
55.Пылеосадочные камеры.
56.Инерционные пылеуловители.

57.Циклоны.
58.Мультициклоны.
59.Ротационные пылеуловители.
60.Вихревые пылеуловители.
61.Фильтрационные пылеуловители.
62.Подбор рукавного фильтра.
63.Фильтровальные ткани.
64.Метод каталитического обезвреживания для очистки вентвыбросов, катализаторы.
65.Очистка вентвыбросов от оксида азота.
66.Очистка вентвыбросов от диоксида серы.
67 Угольные фильтры. Борьба с запахами.
68.Мокрые циклоны.
69.Циклоны для синтетических моющих средств.
70.Инерционное осаждение частиц пыли.
71.Гравитационное осаждение частиц пыли.
72.Осаждение частиц пыли с применением воды.
73.Осаждение частиц пыли с применением электрического поля.
74.Центробежное осаждение частиц пыли.
75.Фильтрация через пористые материалы.
76.Чистые помещения.
77.Батарейные циклоны.
78.Тканевые фильтры.
79.Современные информационно-коммуникационные технологии в сфере охраны воздушного бассейна и очистки воздуха от пыли.
80.Какие требования к системам вентиляции в помещениях с выделением пыли, вредных или горючих газов и паров регламентируются СП 50.13330.2016?
81.По какому нормативно-методическому документу проводится расчет рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе?

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
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				
4	Задание закрытого типа	Источники антропогенного загрязнения атмосферы различаются по: а)мощности выброса б)высоте выброса, в)скорости выходящих газов г)температуре выходящих газов	а,б,г	2

		Рассчитайте массу выбросов (в кг), если массовая концентрация загрязняющего вещества составляет 0,15 г/м³, а объем выброшенного воздуха– 10 000 м³. 1) 1,5 кг 2) 15 кг 3) 150 кг 4) 0,15 кг	2	2
5		Принцип моделирования вредного действия химических веществ 1)показывает, что величина дозы и продолжительность воздействия не только определяют время появления биологического эффекта, но и нередко влияют на его качественные характеристики. 2) отражает необходимость опережающей разработки допустимых уровней воздействия по сравнению с моментом внедрения химических соединений в производство. 3) показывает, что по мере снижения уровня воздействия вещества может быть достигнута доза (концентрация), не вызывающая неблагоприятных изменений. 4)нужен для обоснования и осуществления профилактических мероприятий по сравнению с моментом внедрения тех или иных вредных факторов	2	2
6		Какой документ регулирует охрану атмосферного воздуха в Российской Федерации? 1) Градостроительный кодекс 2) ФЗ «Об охране окружающей среды» 3) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»	3	2
7		Какой газ является основным загрязнителем атмосферы от автомобильного транспорта? 1) Кислород 2) Углекислый газ 3) Оксид углерода (CO) 4) Азот	2	2
ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции, водоснабжения и водоотведения				

9	Задание открытого типа	На территории промзоны выявлены регулярные превышения ПДК по пыли. Какое из мероприятий наиболее эффективно для снижения запылённости?	Орошение дорог и открытых площадок	3
10		Вы проектируете вентиляцию для покрасочного цеха. Какой тип очистного устройства лучше выбрать?	адсорбер	3
11		Какой способ уменьшения выбросов применим для асфальтобетонного завода?	Использование водяной завесы	5
		При разработке проекта строительства нового предприятия требуется провести ___ .	экологическую экспертизу и расчёт рассеивания выбросов	3
		При мониторинге зафиксировано превышение ПДК по сероводороду рядом с очистными сооружениями. Что делать?	Принять меры по герметизации и очистке выбросов	2
12	Задание закрытого типа	Коэффициент эффективности очистки пылеуловителя составляет 92%, исходная концентрация загрязнителя — 300 мг/м³. Какая концентрация останется после очистки? 1) 24 мг/м³ 2) 36 мг/м³ 3) 12 мг/м³ 4) 8 мг/м³	3	2
13		Для какого из нижеуказанных типов предприятий необходимо устанавливать системы очистки от SO_2? 1) Цементный завод 2) Автомойка 3) Складское помещение 4) Электронный магазин	1	2
14		Какая из мер является наилучшей стратегией уменьшения загрязнения атмосферы? 1) Перенос источника загрязнения в другое место 2) Установка фильтров 3) Сокращение выбросов на этапе проектирования	3	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

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.	*Ответ на занятии при фронтальном опросе*	24/0,5	12	По расписанию
2.	*Выполнение контрольной работы*	3/15	45	
3.	*Ответы на тестовые вопросы*	25/1	25	
Всего			**82**	
Блок бонусов				
4.	*Посещение занятий*	24/0,2	5	По расписанию
5.	*Своевременное выполнение всех заданий*		13	
Всего			**18**	-
ИТОГО			**100**	-

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-5
Нарушение учебной дисциплины	-10
Неготовность к занятию	-10

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)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины 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 (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1.Охрана воздушного бассейна : учебное пособие / Т. А. Евстифеева - Оренбург : ОГУ, 2023. - ISBN 978-5-7410-3027-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741030271.html. - Режим доступа : по подписке.

2.Толстова, Ю. И. Охрана воздушного бассейна : учебное пособие / Ю. И. Толстова, Р. Н. Шумилов, Л. Г. Пастухова ; под редакцией А. С. Носкова. — Екатеринбург : Издательство

Уральского университета, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-2052-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106483.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература:

3.Волков, Э. П. Избранные труды. В 5 томах. Т. 1. Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС / Волков Э. П. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-383-00886-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/MPEI238.html. - Режим доступа : по подписке.

4.Пуринг С.М. Охрана воздушного бассейна : конспект лекций / Пуринг С.М.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 60 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90689.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3.Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».www.studentlibrary.ru.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- аудитория с посадочными местами;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;
- технические средства обучения: наличие доски, плазменной панели;
- программное обеспечение;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).