

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП


_____ А.Г. Тырков

«24» января 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
фундаментальной и прикладной
химии


_____ Л.А. Джигола

«24» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Средства и методы обеспечения экологической безопасности»

Составители

**Очередко Ю.А., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры ХМ**

Направление подготовки

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2023

Курс

4

Семестр

7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Средства и методы обеспечения экологической безопасности» является формирование современных представлений о проблемах глобальных и крупнорегиональных изменений, происходящих в результате антропогенного нарушения эволюционно сложившихся на нашей планете химических равновесий.

1.2. Задачи освоения дисциплины: ознакомление с основными задачами глобальных и крупнорегиональных изменений, происходящих в результате антропогенного нарушения эволюционно сложившихся на нашей планете химических равновесий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Средства и методы обеспечения экологической безопасности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 7 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП ВО как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника. «Входные» знания, умения и опыт обучающегося, необходимые для освоения дисциплины, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин связаны со знанием теоретических основ химической технологии, аналитической химии окружающей среды.

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

- Химическая технология

Знания: основных понятий и законов химической технологии.

Умения: использовать в практической работе основные понятия и законы химической технологии.

Навыки: пользования методами отбора материала для теоретических занятий.

- Аналитическая химия объектов окружающей среды

Знания: теоретические основы аналитической химии окружающей среды.

Умения: применять теоретические основы аналитической химии окружающей среды.

Навыки: пользования методами отбора материала для теоретических занятий и практико-семинарских работ.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Сорбционные процессы в технологиях переработки углеводородного сырья.

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:

универсальной (УК):

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИУК-8.1.1 основные виды загрязнителей экосистем, вред загрязнителей для окружающей среды и человека ИУК-8.1.2 возможные пути очистки экосистем от загрязнителей	ИУК-8.2.1 различать виды загрязнителей, анализировать их вред для окружающей среды и человека ИУК-8.2.2 выбирать возможные пути очистки от них	ИУК-8.3.1 навыками использования знаний основных видов загрязнителей, их вреда для окружающей среды и человека ИУК-8.3.2 методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ ИУК-8.3.3 навыками использования возможных путей очистки экосистем от загрязнителей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, в том числе 42 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 14 часов – лекции, 28 часов – практические, семинарские занятия), и 30 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	7	3	6			7	Собеседование
Тема 2. Способы очистки воздуха	7	4	8			8	Собеседование Контрольная работа 1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	7	3	6			7	Собеседование Круглый стол
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	7	4	8			8	Собеседование Круглый стол Контрольная работа 2
Итого		14	28			30	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

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

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Общее количество компетенций
		УК-8	
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	16	+	1
Тема 2. Способы очистки воздуха	20	+	1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	16	+	1
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	20	+	1
Итого	72		1

Краткое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений

Экосистемы. Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, экологические, вспомогательные. Вредные вещества. ПДК. Порог вредного воздействия. Токсичность. Классификация загрязнителей. Допустимая нагрузка на экосистемы. Комбинированное действие. Комплексное воздействие. Сочетанное воздействие. Предельно допустимый выброс. Предельно допустимый сброс. Индекс загрязнения атмосферы.

Тема 2. Способы очистки воздуха

Загрязнители воздуха. Определение загрязнителей в воздухе. Пути утилизации загрязнителей. Технология очистки газов и ее основные задачи. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты улавливания взвешенных частиц из выбросов. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Масштабный подход при проектировании аппаратов для очистки газов.

Тема 3. Способы очистки сточных вод

Технология очистки воды и ее основные задачи. Отбор воды от источников сбросов. Процессы и аппараты очистки воды. Механическая очистка. Физико-химические методы очистки. Биологическая очистка. Термическая обработка. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы. Каталитические и термические методы очистки воды, устройство и принцип работы аппаратов по очистке воды. Масштабный подход при проектировании аппаратов для очистки воды.

Тема 4. Способы утилизации твердых отходов

Технология утилизации твердых отходов и ее основные задачи. Процессы и аппараты утилизации твердых отходов. Огневым способ. Технология высокотемпературного пиролиза. Плазмохимическая технология. Использование вторичных ресурсов. Захоронение отходов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям, семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных

исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

В ходе подготовки лекции преподаватель должен разрабатывать план лекции, в котором должен определить те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции должно быть организованным и четким, что делает усвоение материала доступным. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям: изложение материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в конце лекции с целью активизации деятельности слушателей; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель должен четко озвучить тему, представить план, кратко изложить цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. При изложении лекционного материала следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводя примеры, раскрывать положительный отечественный и зарубежный опыт. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель в целом не должен отвлекаться от излагаемого материала лекции. Преподаватель должен руководить работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы необходимо рекомендовать литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

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

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся проводится с использованием учебно-методической литературы и интернет-ресурсов. В случае возникновения вопросов они могут быть заданы преподавателю на индивидуальной консультации или по электронной почте.

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

1. Садовников, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Орлов, Д.С., Лозановская, И.Н. – 3-е изд.; перераб. – М.: Выс. Шк., 2006. – 334 с.: ил. (10 экз.)

2. Управление отходами (waste management) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соколов Л.И. – М. : Инфра-Инженерия, 2018. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902460.html>

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<i>Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений</i> Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, экологические, вспомогательные. Классификация загрязнителей. Хром. Ртуть. Свинец. Марганец. Медь. Молибден. Мышьяк. Сероводород. Диоксид серы. Оксиды азота. Оксиды углерода. Допустимая нагрузка на экосистемы. Комбинированное действие. Комплексное воздействие. Сочетанное воздействие. Предельно допустимый выброс. Предельно допустимый сброс. Индекс загрязнения атмосферы.	7	Конспектирование
<i>Тема 2. Способы очистки воздуха</i> Загрязнители воздуха. Определение загрязнителей в воздухе. Пути утилизации загрязнителей.	8	Конспектирование
<i>Тема 3. Способы очистки сточных вод</i> Механическая очистка. Физико-химические методы очистки. Биологическая очистка. Термическая обработка.	7	Конспектирование
<i>Тема 4. Способы утилизации твердых отходов</i> Огневой способ. Технология высокотемпературного пиролиза. Плазмохимическая технология. Использование вторичных ресурсов. Полигоны. Изоляторы, подземные хранилища. Заполнение карьеров.	8	Конспектирование

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

По каждой теме, изученной обучающимся самостоятельно, должен быть написан конспект. Конспект должен быть выполнен в ученической тетради в клетку (строчки «через клеточку») «от руки». На титульном листе должны быть разборчиво написаны фамилия, имя, отчество, факультет, курс, группа, тема. Конспект должен отражать основные понятия, формулы, постулаты.

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 в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	Обзорная лекция, лекция-диалог	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Тема 2. Способы очистки воздуха	Обзорная лекция, лекция-диалог	Фронтальный опрос	Не предусмотрено
Тема 3. Способы очистки сточных вод	Обзорная лекция, лекция-диалог	Фронтальный опрос, тематические дискуссии	Не предусмотрено
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	Обзорная лекция, лекция-диалог	Фронтальный опрос, тематические дискуссии	Не предусмотрено

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, видеоконференций, собеседования в режиме чата и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников 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

1. Microsoft Office 2013;
2. Microsoft Windows 7 Professional;
3. Платформа дистанционного обучения *LMS Moodle* (виртуальная обучающая среда).

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>
2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu-edu.ru/catalog/>
4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu-edu.ru/>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Средства и методы обеспечения экологической безопасности» 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 разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	УК-8	Собеседование
Тема 2. Способы очистки воздуха	УК-8	Собеседование Контрольная работа 1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	УК-8	Собеседование Круглый стол
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	УК-8	Собеседование Круглый стол Контрольная работа 2

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 при 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

Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений

1. Вопросы для собеседования

- 1) Экосистемы.
- 2) Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, экологические, вспомогательные.
- 3) Вредные вещества.
- 4) ПДК.
- 5) Порог вредного воздействия.
- 6) Токсичность.
- 7) Классификация загрязнителей.
- 8) Хром как загрязнитель.
- 9) Ртуть как загрязнитель.
- 10) Свинец как загрязнитель.
- 11) Марганец как загрязнитель.
- 12) Медь как загрязнитель.
- 13) Молибден как загрязнитель.
- 14) Мышьяк как загрязнитель.
- 15) Сероводород как загрязнитель.

- 16) Диоксид серы как загрязнители.
- 17) Оксиды азота как загрязнители.
- 18) Оксиды углерода как загрязнители.
- 19) Допустимая нагрузка на экосистемы.
- 20) Комбинированное действие.
- 21) Комплексное воздействие.
- 22) Сочетанное воздействие.
- 23) Предельно допустимый выброс.
- 24) Предельно допустимый сброс.
- 25) Индекс загрязнения атмосферы.

Тема 2. Способы очистки воздуха

1. Вопросы для собеседования

- 1) Назовите основные загрязнители воздуха.
- 2) Каким образом производят определение загрязнителей в воздухе?
- 3) Перечислите методы определения загрязнителей атмосферы.
- 4) Каковы основные пути утилизации загрязнителей?

2. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Объясните понятие «допустимая нагрузка на экосистемы».
2. Объясните понятие «предельно допустимые концентрации».
3. Дайте характеристику токсического действия ртути, меди и их соединений.
4. Какое действие на окружающую среду оказывают оксиды азота?
5. Какие методы используют для уменьшения вредных выбросов в атмосферу?

Вариант 2

1. Объясните понятие «вредное вещество».
2. Объясните понятие «порог вредного воздействия».
3. Дайте характеристику токсического действия хрома, молибдена и их соединений.
4. Какое действие на окружающую среду оказывают сероводород и диоксид серы?
5. Какими методами производят определение загрязнителей атмосферы?

Вариант 3

1. Объясните понятие «величина токсической дозы».
2. Объясните понятие «комбинированное действие».
3. Дайте характеристику токсического действия свинца, мышьяка и их соединений.
4. Какое действие на окружающую среду оказывают углеводороды?
5. Назовите основные загрязнители воздуха.

Тема 3. Способы очистки сточных вод

1. Вопросы для собеседования

- 1) В чем сущность механической очистки сточных вод?
- 2) Опишите физико-химические методы очистки сточных вод.
- 3) Каковы особенности биологической очистки сточных вод?
- 4) В каких случаях применяется термическая обработка сточных вод?

2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1) Очистка сточных вод установки электрообессоливания нефти (ЭЛОУ).

Тема 4. Способы утилизации твердых отходов

1. Вопросы для собеседования

- 1) Какие твердые отходы характерны для производств нефтехимии?
- 2) Каковы способы утилизации твердых отходов?
- 3) В чем заключается огневой способ утилизации твердых отходов?
- 4) В чем заключается технология высокотемпературного пиролиза?
- 5) В чем заключается плазмохимическая технология?
- 6) Каковы пути использования вторичных ресурсов?

2. Перечень дискуссионных тем для круглого стола

- 1) Утилизация щелочесодержащих отходов, образующихся при щелочной очистке нефти и очень губительно действующих на объекты окружающей среды.

3. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

- 1) Какие вредные вещества присутствуют в сточных водах нефтехимических производств? Приведите классификацию методов очистки сточных вод.
- 2) Какие твердые отходы характерны для нефтехимического производства?
- 3) В чем заключается использование вторичных ресурсов при утилизации твердых отходов?
- 4) Что собой представляют полигоны для захоронения твердых отходов?

Вариант 2

- 1) Какие методы относятся к механическим методам очистки сточных вод? В чем они заключаются?
- 2) Каково воздействие твердых отходов на окружающую среду?
- 3) В чем заключается плазмохимическая технология утилизации твердых отходов?
- 4) Что собой представляют изоляторы твердых отходов?

Вариант 3

- 1) Какие методы очистки сточных вод относятся к физико-химическим? В чем они заключаются?
- 2) Приведите классификацию методов утилизации твердых отходов.
- 3) В чем заключается технология высокотемпературного пиролиза твердых отходов?
- 4) Что собой представляют подземные хранилища твердых отходов?

Вариант 4

- 1) В чем заключается биологическая и термическая обработка сточных вод?
- 2) Приведите классификацию твердых отходов.
- 3) В чем заключается огневой способ утилизации твердых отходов?
- 4) Как выполняется заполнение карьеров твердыми отходами?

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. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				
1.	Задание закрытого типа	<p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>К каким видам загрязнений относятся электромагнитные поля?</p> <p>а) химическим; б) биологическим; в) физическим; г) механическим.</p>	в	1
2.		<p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>На основе каких данных производится оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций?</p> <p>а) данных, полученных в результате мониторинга и прогнозирования; б) паспорта безопасности территорий; в) декларации безопасности промышленных объектов; г) всех перечисленных данных.</p>	г	1
3.		<p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>Когда чрезвычайная ситуация считается ликвидированной?</p> <p>а) снижена до приемлемого уровня угроза жизни и здоровью людей; б) устранена непосредственная угроза жизни и здоровью людей, локализовано воздействие поражающих факторов, организовано первоочередное жизнеобеспечение людей; в) подавлено воздействие поражающих факторов, организовано первоочередное жизнеобеспечение людей.</p>	б	1
4.		<p><i>Выберите правильный ответ:</i></p> <p>Авария на химически опасном объекте, в результате которой для восстановления</p>	а	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		производства требуются значительные дополнительные ассигнования, – это: а) авария 1 категории; б) авария 2 категории.		
5.	Задание открытого типа	<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Какие вещества называются опасными?	Под опасными веществами обычно понимают индивидуальные вещества (соединения) природного или искусственного происхождения, которые могут оказывать в условиях производства, применений, транспортировки, переработки, а также в бытовых условиях неблагоприятное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Эти вещества могут иметь не только химическую, но и биологическую природу.	3-4
6.		<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Что называется «средой обитания»?	Среда обитания — окружающая в данный момент человека среда, определяемая (обусловленная) совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство (прямое или косвенное, немедленное или отдаленное).	3-4
7.		<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> В чем отличие опасности и безопасности?	Опасность — это явления, процессы, предметы, оказывающие отрицательное влияние на жизнь и здоровье человека (негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям). Безопасность — это состояние деятельности, при которой с определенной	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			вероятностью исключаются потенциальные опасности, влияющее на здоровье человека.	
8.		<p><i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i></p> <p>Как классифицируются химические опасные и вредные производственные факторы?</p>	<p>Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие группы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общетоксические, раздражающие, сенсibilизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма). В эту группу входят многочисленные пары и газы: пары бензола и толуола, оксид углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота, аэрозоли свинца и др., - токсичные пыли, образующиеся, например, при обработке резанием бериллия, свинцовистых бронз, латуней и некоторых пластмасс. Сюда относятся также агрессивные жидкости (кислоты, щелочи), которые могут причинить химические ожоги кожного покрова при соприкосновении с ним. 	3-4
9.	Задания комбинированного типа	<p><i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i></p> <p>Масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросам в атмосферу в единицу времени, – это</p> <p>А) предельно допустимый выброс (ПДВ) Б) предельно допустимый сброс (ПДС) В) порог вредного воздействия</p>	<p>А</p> <p>Предельно допустимый выброс (ПДВ) – масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросам в атмосферу в единицу времени.</p> <p>Предельно допустимый сброс (ПДС) – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу</p>	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>времени. Порог вредного воздействия – это минимальная доза вредного вещества, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических и приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.</p>	
10.		<p><i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i> К нормативам качества окружающей среды не относятся: А) санитарно-гигиенические Б) экологические В) химические Г) вспомогательные</p>	<p>В Нормативы качества окружающей среды подразделяются на три группы: 1. Санитарно-гигиенические (ПДК вредных химических веществ; ПДК вредных физических воздействий; ПДК вредных биологических воздействий; ПДУ радиации; ПДК химических веществ в продуктах; нормативы санитарных и защитных зон); 2. Экологические (нормативы выбросов и сбросов; нормативы шума и вибрации; нормативы биологических загрязнений; нормативы радиации; нормативы использования химических веществ в хозяйстве; строительные, градостроительные правила); 3. Вспомогательные (нормативы терминологии; организационные нормативы; правовые нормативы).</p>	4-5

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

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

Текущий и внутрисеместровый контроль, промежуточная аттестация учебных достижений студентов проводится путем балльно-рейтинговой системы. Общая оценка учебных достижений студента в семестре по учебному курсу определяется как сумма баллов, полученных студентом по различным формам текущего и промежуточного контроля в течение данного семестра. Успешность изучения дисциплины в течение семестра оценивается, исходя из 100 максимально возможных баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины.

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 собеседовании	4 / 10	40	по расписанию
2.	Ответ на круглом столе	2 / 5	10	по расписанию
3.	Контрольная работа	2 / 20	40	по расписанию
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	28 / 0,25	7	
5.	Своевременное выполнение всех заданий	6 / 0,5	3	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-0,5
Нарушение учебной дисциплины	-0,5
Неготовность к занятию	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

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

8.1. Основная литература

1. Садовников, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Орлов, Д.С., Лозановская, И.Н. – 3-е изд.; перераб. – М.: Выс. Шк., 2006. – 334 с.: ил.
2. Управление отходами (waste management) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соколов Л.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902460.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Владимиров, В.А. Аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Методика прогнозирования и оценки химической обстановки : учеб. пособ. - М., 2000. - 56 с.
2. Потехин В.М., Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] / Потехин В.М. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016 - 560 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082618.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. <http://asu-edu.ru>
2. <https://biblio.asu-edu.ru> (Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»)
3. <http://www.studentlibrary.ru> (Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО Гражданско-правовой договор № 146 от 02.08.2016 г. «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, аудиторию для проведения практических занятий. Проведение 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).