

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой фундаментальной
и прикладной химии

____ Ю.А. Очередко

____ Джигола Л.А.

« 4 » апреля 2024 г.

« 4 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Способы очистки экосистем»

Составитель

Шакирова В.В., доцент, к.х.н., доцент

Согласовано с
работодателями:

Очередко Ю.А., доцент, к.т.н., доцент
Фидурова С.Н., заместитель начальника отдела
физико-химических исследований

ИТЦ «Газпром добыча Астрахань»,
Федорова И.В., начальник химико-аналитического
отдела испытательный Центр филиала ФГБУ
«ЦЛАТИ по ЮФО»- ЦЛАТИ по Астраханской
области

Направление подготовки /
специальность

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

НЕФТЕХИМИЯ

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024

Курс

2

Семестр

3

Астрахань – 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Способы очистки экосистем» является формирование представлений о современных способах очистки экосистем от различных видов загрязнений.

1.2. Задачи освоения дисциплины: изучить современные способы очистки атмосферы, гидросферы и литосферы от разных видов загрязнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Способы очистки экосистем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 3 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОП 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:

- Математическое моделирование в нефтехимических технологиях;

- CDIO подход в нефтехимии.

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:

в) профессиональной (ПК):

ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

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)
ПК-1	ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных;	основные виды загрязнителей экосистем, вред загрязнителей для окружающей среды и человека	различать виды загрязнителей, анализировать их вред для окружающей среды и человека	навыками использования знаний основных видов загрязнителей, их вреда для окружающей среды и человека
	ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии	возможные пути очистки экосистем от загрязнителей	выбирать возможные пути очистки от них	навыками использования возможных путей очистки экосистем от загрязнителей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

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	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	20
- занятия лекционного типа, в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	52
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет - 3 семестр

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

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для очной формы обучения**

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 3.										
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	2				2			12	16	Собеседование
Тема 2. Способы очистки воздуха	3				3			14	20	Собеседование Контрольная работа 1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	3				3			12	18	Собеседование Круглый стол
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	2				2			14	18	Собеседование Круглый стол Контрольная работа 2
Контроль промежуточной аттестации										Зачет
ИТОГО за семестр:	10				10			52	72	

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 соотношения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
Тема 1. Понятие об экосистемах. Основные виды загрязнений	16	+	1
Тема 2. Способы очистки воздуха	20	+	1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	18	+	1
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	18	+	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. Огневой 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).

Лабораторные занятия способствуют закреплению знаний полученных студентами в ходе теоретического обучения и самостоятельной работы, формированию компетенций, навыков в получении информации, приобретению умений провести ее обработку и анализ, овладению навыками планирования, анализа и управления. Общее требование при разработке тематики лабораторных таково - этот вид аудиторных занятий должен научить студента правильно оценить и предвидеть развитие ситуации, управлять ее формированием, владению методами анализа. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. В конце каждого лабораторного занятия преподаватель планирует 6-7 минут для подведения итогов. Он обращает внимание на то, как освоен учебный материал по теме в целом, анализирует типичные ошибки и недоработки студентов, акцентирует их внимание на значимость темы.

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., 2019. – 334 с.: ил.
2. Управление отходами (waste management) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соколов Л.И. - М.: Инфра-Инженерия, 2020. - <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.	12	Индивидуальная работа
<i>Тема 2. Способы очистки воздуха</i> Загрязнители воздуха. Определение загрязнителей в воздухе. Пути утилизации загрязнителей.	14	Индивидуальная работа
<i>Тема 3. Способы очистки сточных вод</i>	12	Индивидуальная

Механическая очистка. Физико-химические методы очистки. Биологическая очистка. Термическая обработка.		работа
<i>Тема 4. Способы утилизации твердых отходов</i> Огневой способ. Технология высокотемпературного пиролиза. Плазмохимическая технология. Использование вторичных ресурсов. Полигоны. Изоляторы, подземные хранилища. Заполнение карьеров.	14	Индивидуальная работа

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. В конце работы ставится число и подпись.

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	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 2. Способы очистки воздуха	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 3. Способы очистки сточных вод	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа

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

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 «Способы очистки экосистем» 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	ПК-1	Собеседование
Тема 2. Способы очистки воздуха	ПК-1	Собеседование

		Контрольная работа 1
Тема 3. Способы очистки сточных вод	ПК-1	Собеседование Круглый стол
Тема 4. Способы утилизации твердых отходов	ПК-1	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 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 ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.				
1.	Задание закрытого типа	К каким видам загрязнений относятся электромагнитные поля? а) химическим; б) биологическим; в) физическим; г) механическим.	в	1
2.		На основе каких данных производится оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций? а) данных, полученных в результате мониторинга и прогнозирования; б) паспорта безопасности территорий; в) декларации безопасности промышленных объектов;	г	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		г) всех перечисленных данных.		
3.		Когда чрезвычайная ситуация считается ликвидированной? 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.	б	1
4.		Авария на химически опасном объекте, в результате которой для восстановления производства требуются значительные дополнительные ассигнования, – это: а) авария 1 категории; б) авария 2 категории. Поясните свой ответ	а	1
5.	Задание открытого типа	Какие вещества называются опасными?	Под опасными веществами обычно понимают индивидуальные вещества (соединения) природного или искусственного происхождения, которые могут оказывать в условиях	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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.	
6.		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.		Как классифицируются химические опасные и вредные производственные факторы?	Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие группы: - общетоксические, раздражающие, сенсibilизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие	3-4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			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.	
8.		Опишите этапы реализации целей и задач безопасности жизнедеятельности.	Реализация целей и задач безопасности жизнедеятельности включает следующие основные этапы научной деятельности: - идентификация и описание зон воздействия опасностей техносферы и отдельных ее элементов (предприятия, машины, приборы и т.п.); - разработка и реализация наиболее эффективных систем и методов защиты от опасностей; - формирование систем контроля опасностей и управления состоянием	4-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			безопасности техносферы; - разработка и реализация мер по ликвидации последствий проявления опасностей; - организация обучения населения основам безопасности и подготовки специалистов по безопасности жизнедеятельности.	
9.	Задания комбинированного типа	<i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i> Масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросам в атмосферу в единицу времени, – это А) предельно допустимый выброс (ПДВ) Б) предельно допустимый сброс (ПДС) В) порог вредного воздействия	А Предельно допустимый выброс (ПДВ) – масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросам в атмосферу в единицу времени. Предельно допустимый сброс (ПДС) – масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу 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.	3-4
10.		<i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i>	В Нормативы качества окружающей среды	4-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		К нормативам качества окружающей среды не относятся: А) санитарно-гигиенические Б) экологические В) химические Г) вспомогательные	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).	

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 занятии	4 / 10	40	по расписанию
2.	Участие в круглом столе	2 / 5	10	
3.	Выполнение контрольной работы	2 / 15	30	по расписанию
Всего			80	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	10 / 0,6	6	по расписанию
5.	Своевременное выполнение всех заданий	4 / 1	4	по расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
6.	Зачет		10	
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 (модулю)

по десятибалльной (медиане)		
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 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. Владимирив, 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 лабораторных работ. Проведение занятий сопряжено с применением компьютеров для выполнения поисковой работы, вычислений и работе в информационных системах.

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).