

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

«Инновационные технологии утилизации отходов нефтехимии»

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

8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Средства и методы обеспечения экологической безопасности» является формирование современных представлений об инновационных технологиях утилизации газообразных, жидких и твердых отходов нефтегазопереработки.

1.2. Задачи освоения дисциплины: изучение видов отходов и процессов их утилизации и переработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Инновационные технологии утилизации отходов нефтехимии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и осваивается в 8 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:

- Преддипломная практика.

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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1.1 основные виды отходов нефтехимии, вред загрязнителей для окружающей среды и человека ИУК-1.1.2 возможные пути утилизации отходов нефтехимии	ИУК-1.2.1 различать виды отходов нефтехимии, анализировать их вред для окружающей среды и человека ИУК-1.2.2 выбирать возможные пути очистки от них	ИУК-1.3.1 навыками использования знаний основных видов отходов нефтехимии, их вреда для окружающей среды и человека ИУК-1.3.2 методами отбора материала для теоретических и практических занятий ИУК-1.3.3 навыками использования возможных путей очистки от отходов нефтехимии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, в том числе 45 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 15 часов – лекции, 30 часов – лабораторные работы), и 63 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Основные источники загрязнения нефтепереработки	8	2		4		10	Собеседование
Тема 2. Нормативы качества окружающей среды	8	2		4		10	Собеседование Контрольная работа 1
Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки	8	2		4		10	Собеседование Круглый стол
Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки	8	2		4		10	Собеседование
Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки	8	2		4		10	Собеседование Круглый стол
Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ	8	5		10		13	Собеседование Контрольная работа 2 Реферат
Итого		15		30		63	Экзамен

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-1	
Тема 1. Основные источники загрязнения нефтепереработки	16	+	1
Тема 2. Нормативы качества окружающей среды	16	+	1
Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки	16	+	1
Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки	16	+	1
Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки	16	+	1
Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ	28	+	1
Итого	108		1

Краткое содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Основные источники загрязнения нефтепереработки

Отходы нефтехимических производств. Классификация отходов. Воздействие отходов на объекты окружающей среды: гидросферу, атмосферу, литосферу.

Тема 2. Нормативы качества окружающей среды

Санитарно-гигиенические нормативы. ПДК, ПДВ, ПДС, ВДК. Экологические нормативы. Вспомогательные нормативы.

Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки

Основные загрязнители гидросферы. Водоснабжение и водные стоки НПЗ. Способы очистки сточных вод.

Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки

Основные загрязнители атмосферы. Углеводородные и дымовые газы. Способы очистки дымовых газов.

Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки

Основные загрязнители литосферы. Технология утилизации твердых отходов и ее основные задачи.

Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ

Ограничительно-запретительные меры. Меры предупредительного характера. Инженерно-технические мероприятия по уменьшению или прекращению выбросов вредных веществ.

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 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 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., 2006. – 334 с.: ил.
2. Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. – М.: Химия, 2001. – 568 с.
3. 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»)
4. 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
Тема 1. Основные источники загрязнения нефтепереработки Отходы нефтехимических производств. Классификация отходов. Воздействие отходов на объекты окружающей среды: гидросферу, атмосферу, литосферу.	10	Конспектирование
Тема 2. Нормативы качества окружающей среды Санитарно-гигиенические нормативы. ПДК, ПДВ, ПДС, ВДК. Экологические нормативы. Вспомогательные нормативы.	10	Конспектирование
Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки Основные загрязнители гидросферы. Водоснабжение и водные стоки НПЗ. Способы очистки сточных вод.	10	Конспектирование
Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки Основные загрязнители атмосферы. Углеводородные и дымовые газы. Способы очистки дымовых газов.	10	Конспектирование
Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки Основные загрязнители литосферы. Технология утилизации твердых отходов и ее основные задачи.	10	Конспектирование
Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ Ограничительно-запретительные меры. Меры предупредительного характера. Инженерно-технические мероприятия по уменьшению или прекращению выбросов вредных веществ.	13	Подготовка реферата

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.

Реферат должен быть представлен в форме печатной работы (электронная версия обязательна) объемом от 15 до 20 страниц, созданный в редакторе Microsoft Word (Windows), и сохранен в формате doc (docx), шрифт – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,0; абзац – 1,25; выравнивание по ширине, отступы: слева и справа – 2,5 см, сверху и снизу – 2,5 см, ориентация – книжная.

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. Основные источники загрязнения нефтепереработки	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 2. Нормативы качества окружающей среды	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки	Обзорная лекция Лекция-диалог	Не предусмотрено	Групповая лабораторная работа
Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ	Обзорная лекция 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. 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 «Инновационные технологии утилизации отходов нефтехимии» 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. Основные источники загрязнения нефтепереработки	УК-1	Собеседование
Тема 2. Нормативы качества окружающей среды	УК-1	Собеседование Контрольная работа 1
Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки	УК-1	Собеседование Круглый стол

Тема 4. Загрязнение атмосферы и способы очистки	УК-1	Собеседование
Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки	УК-1	Собеседование Круглый стол
Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ	УК-1	Собеседование Контрольная работа 2 Реферат

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. Основные источники загрязнения нефтепереработки

1. Вопросы для собеседования

- 1) Какие источники загрязнений относятся к отходам нефтехимических производств?
- 2) По каким признакам и на какие группы классифицируют отходы?
- 3) Какие группы отходов являются наиболее опасными?
- 4) Какое воздействие оказывают отходы на объекты окружающей среды?

Тема 2. Нормативы качества окружающей среды

1. Вопросы для собеседования

- 1) Назовите группы нормативов качества окружающей среды.
- 2) Какова цель установления санитарно-гигиенических нормативов?
- 3) Назовите основные понятия, которые относятся к санитарно-гигиеническим нормативам.
- 4) Охарактеризуйте комбинированное, комплексное и сочетанное воздействие токсикантов.

2. Комплект заданий для контрольной работы

Вариант 1

1. Объясните понятия «допустимая нагрузка на экосистемы», «предельно допустимый выброс», «комплексное воздействие».
2. Дайте характеристику токсического действия ртути, меди и их соединений.
3. Какое действие на окружающую среду оказывают оксиды азота?
4. Объясните понятия «предельно допустимые концентрации», «предельно допустимый сброс», «сочетанное воздействие».
5. Дайте характеристику токсического действия хрома, молибдена и их соединений.
6. Какое действие на окружающую среду оказывают сероводород и диоксид серы?

Вариант 2

1. Объясните понятия «вредное вещество», «порог вредного воздействия», «временно допустимые концентрации».
2. Дайте характеристику токсического действия свинца, мышьяка и их соединений.
3. Какое действие на окружающую среду оказывают углеводороды?
4. Объясните понятия «величина токсической дозы», «комбинированное действие», «токсичность».
5. Дайте характеристику токсического действия оксидов углерода, марганца и его соединений.
6. Какое действие на окружающую среду оказывают поверхностно-активные вещества, входящие в состав буровых растворов?

Тема 3. Загрязнение гидросферы и способы очистки

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. Загрязнение атмосферы и способы очистки

1. Вопросы для собеседования

- 5) Назовите основные загрязнители воздуха.
- 6) Каким образом производят определение загрязнителей в воздухе?
- 7) Перечислите методы определения загрязнителей атмосферы.
- 8) Каковы основные пути утилизации загрязнителей?

Тема 5. Загрязнение литосферы и способы очистки

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.

Тема 6. Пути утилизации и обезвреживания вредных отходов НПЗ

1. Вопросы для собеседования

- 1) Каким образом утилизируются газовые потоки АВТ?
- 2) Каково значение возвратных вод АГК в формировании техногенной территории? Какие методы очистки возвратных вод применяют на АГК?
- 3) Каким образом очищаются водные стоки установок АВТ?
- 4) Какие предупредительные меры защиты природы от нефтепродуктов применяют на АВТ установках?
- 5) На какие категории подразделяют меры защиты природы от нефтепродуктов?

2. 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?

3. Темы рефератов

- 1) Механическая очистка сточных вод
- 2) Физико-химические методы очистки сточных вод
- 3) Биологическая очистка сточных вод
- 4) Термическая обработка как способ очистки сточных вод
- 5) Огневым способ утилизации твердых отходов
- 6) Технология высокотемпературного пиролиза твердых отходов
- 7) Плазмохимическая технология утилизации твердых отходов
- 8) Захоронение твердых отходов
- 9) Очистка промышленных газов с помощью сухих пылеуловителей
- 10) Очистка промышленных газов с помощью мокрых пылеуловителей
- 11) Фильтрование промышленных газов
- 12) Электрическая очистка промышленных газов

**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на экзамен**

1. Отходы нефтехимических производств.
2. Классификация отходов нефтехимических производств.
3. Воздействие отходов на объекты окружающей среды: гидросферу, атмосферу, литосферу.
4. Санитарно-гигиенические нормативы.
5. ПДК, ПДВ, ПДС, ВДК.
6. Экологические нормативы.
7. Вспомогательные нормативы.
8. Основные загрязнители гидросферы.
9. Водоснабжение и водные стоки НПЗ.
10. Способы очистки сточных вод.
11. Основные загрязнители атмосферы.
12. Углеродородные и дымовые газы.
13. Способы очистки дымовых газов.
14. Основные загрязнители литосферы.
15. Технология утилизации твердых отходов и ее основные задачи.
16. Ограничительно-запретительные меры.
17. Меры предупредительного характера.
18. Инженерно-технические мероприятия по уменьшению или прекращению выбросов вредных веществ.

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-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	<i>Выберите правильный ответ:</i> К какому типу процессов относится висбрекинг? А) термические Б) каталитические В) физические	А	1
2.		<i>Выберите правильный ответ:</i> Установка ЭЛОУ предназначена для А) обезвоживания и обессоливания нефти Б) удаления сероводорода из природного газа В) стабилизации нефти Г) разделения нефти на фракции	А	1
3.		<i>Выберите правильный ответ:</i> Какие фракции не получают в атмосферной колонне? А) газойль Б) бензин В) керосин Г) дизельное топливо	А	1
4.		<i>Выберите правильный ответ:</i> Какие гетероорганические соединения не входят в состав нефти? А) фосфорсодержащие Б) серосодержащие В) азотсодержащие Г) кислородсодержащие	А	1
5.	Задание открытого типа	<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Какими процессами возможно осуществление первичной перегонки нефти?	Первичной перегонкой нефти называют ее дистилляцию, при которой нефть разделяют на отдельные фракции без изменения природного состава. Процесс одно- или многократного испарения нефти с конденсацией образующейся паровой фазы без ее обогащения называется простой	5-6

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>перегонкой. Задачей первичной перегонки нефти является не только разделение ее на фракции, но и обеспечение заданных свойств этих фракций (по фракционному составу и другим физико-химическим свойствам). поэтому простая перегонка нефти на фракции в однократно-ступенчатом виде практически не применяется, а является лишь исходным элементом технологии. Для того чтобы при перегонке получить фракции нефти с определенными параметрами (по интервалу выкипания, плотности, температуре вспышки и др.), паровая и жидкая фазы после однократного испарения должны быть подвергнуты концентрированию по низкокипящим целевым углеводородам и высококипящим углеводородам. Эта цель достигается ректификацией паровой и жидкой фаз. Сущность процесса ректификации состоит в многократном контактировании встречных потоков паров и жидкости, каждый акт которых сопровождается парциальной конденсацией паров и парциальным испарением жидкости, при этом пары обогащаются более низкокипящими компонентами, а жидкость – более высококипящими.</p>	
6.		<p><i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Какие блоки входят в состав установки</p>	<p>Комбинированная установка первичной переработки нефти включает 4 блока – электрообессоливающая</p>	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		первичной переработки нефти?	установка (ЭЛОУ), атмосферная трубчатая (АТ), вакуумная трубчатая (ВТ) и блок стабилизации и вторичной перегонки бензина (ВТБ).	
7.		<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Почему бензин, получаемый непосредственно из нефти на АВТ, подвергают вторичной перегонке?	Бензин, получаемый непосредственно из нефти на АВТ, имеет два существенных недостатка: он нестабилен, т.е. содержит много легких углеводородов до бутанов, и по своему химическому составу не отвечает требованиям к товарным бензинам (главным образом по октановому числу). Поэтому его подвергают стабилизации и разделяют на фракции, из которых в последующем получают требуемый компонент товарных бензинов.	3-4
8.		<i>Дайте развернутый ответ на вопрос (2-3 предложения):</i> Охарактеризуйте каталитический крекинг как процесс вторичной перегонки нефти	Каталитический крекинг – один из самых распространенных процессов вторичной переработки дистиллятов нефти. Сырьем его является широкая фракция вакуумного газойля 350-500°C, предварительно очищенная от вредных для катализатора примесей – серы, азота и металлов. Катализаторы процесса каталитического крекинга – это алюмосиликаты, содержащие до 15-20% цеолита.	3-4
9.	Задания комбинированного типа	<i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i> Методы разрушения водонефтяных эмульсий: А) механические Б) термохимические В) электротермохимические Г) термические Д) биологические	АБВ Все существующие методы разрушения водонефтяных эмульсий подразделяют на три группы: механические, термохимические и электротермохимические. Механические методы заключаются в гравитационном отстаивании в сосудах большой емкости (100-150	4-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>м3), где нефть пребывает в течение 1-2 ч при температуре 120-140оС и давлении до 1,5 МПа. Термохимический метод сочетает ввод в систему химического вещества (деэмульгатора), разрушающего защитную сольватную оболочку вокруг глобул воды, с осаждением коалесцированных капель воды в нагретой нефти. Метод позволяет существенно увеличить скорость осаждения капель за счет снижения плотности и вязкости нефти (нагрев нефти до 60-100оС) и ускорения укрупнения капель за счет ослабления защитных оболочек и облегчения их коалесценции в процессе движения нефти. Электротермохимический метод сочетает термохимический метод с интенсивным осаждением частиц воды в сильном электрическом поле и с интенсивной водной промывкой нефти. Это позволяет достичь глубокой очистки нефти от воды до 0,1% (мас.) и минеральных солей до 3-5 г/т.</p>	
10.		<p><i>Выберите правильный ответ и аргументируйте его:</i> Первичная перегонка нефти на АВТ – это многоступенчатый процесс, не включающий: А) обессоливание Б) отбензинивание В) атмосферную перегонку Г) вакуумную перегонку Д) стабилизацию и вторичную перегонку бензина Е) дальнейшую</p>	<p>Е Комбинированная установка первичной переработки нефти включает 4 блока – электрообессоливающая установка (ЭЛОУ), атмосферная трубчатая (АТ), вакуумная трубчатая (ВТ) и блок стабилизации и вторичной перегонки бензина (ВТБ).</p>	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		переработку дистиллятов		

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. Итоговой формой отчетности является экзамен, поэтому балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) – 50 баллов и экзаменационную – 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов, полученных на различных формах текущего контроля, и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра).

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	6 / 2	12	по расписанию
2.	Ответ на круглом столе	2 / 2	4	по расписанию
3.	Контрольная работа	2 / 5	10	по расписанию
4.	Реферат	1 / 14	14	
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	15 / 0,5	7,5	по расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	7 / 0,36	2,5	по расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	Экзамен		50	по расписанию
Всего			50	-
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)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

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. Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: Учебное пособие для вузов. – М.: Химия, 2001. – 568 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»)
3. 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.
4. 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. Глаголева, О.Ф., Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. /Под ред. О. Ф. Глаголевой и В. М. Капустина. - М.: Химия, КолосС, 2007. - 400 с.Кравец В.А. Системный анализ безопасности нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 1984. – 117 с.
3. Капустин, В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. Часть 2. Деструктивные процессы. – М.: КолосС, 2007. - 334 с: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

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 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).