



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора института
Электроэнергетики и
электроники

В.В. Максимов

«18» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Химия нефти и газа

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Квалификация Бакалавр

Казань, 2025

Программу разработала:

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Доцент, к.х.н.	Сафина Г.Г.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИЭ	13.02.2025	2	<hr/> Зав. кафедрой, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно-методический совет института	18.02.2025	6	<hr/> И.о. директора ИЭЭ, к.т.н., доцент Максимов В.В.
Одобрена	Ученый совет института	18.02.2025	8	<hr/> И.о. директора ИЭЭ, к.т.н., доцент Максимов В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины «Химия нефти и газа» является формирование знаний о составе и свойствах нефти и природного газа, методах их исследования.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о составе, свойствах нефти и природных углеводородных газов, их происхождении и классификации;
- обучение расчетным методам определения физико-химических свойств нефти, углеводородных газов и нефтепродуктов;
- ознакомление обучающихся с методами исследования качества сырья и продукции; формирование навыков анализа нефти и нефтепродуктов.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса	ОПК-4.2 Контролирует параметры технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции с использованием технических средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, др.:

1. Химия.
2. Физика.
3. Органическая химия.
4. Математика.
5. Топливо и теория горения.

Последующие дисциплины (модули), практики, др.:

1. Технологии переработки нефти и газа.
2. Технологии смазочных материалов.
3. Производственная практика.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	4	144	144
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	2,22	80	80
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,83	66	66
Лекции	0,94	34	34
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
Лабораторные работы	0,44	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,17	42	42
Проработка учебного материала	1,17	42	42
Курсовой проект	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие сведения об углеводородном сырье и процессах его переработки	4	2			2	ТК1	ОПК-2.3
Раздел 2. Состав, классификация и свойства углеводородного сырья, реакционная способность его компонентов	52	16		16	20	ТК2	ОПК-2.3
Раздел 3. Отбор, подготовка и исследование углеводородного сырья и нефтепродуктов	52	16	16		20	ТК3	ОПК-4.2
Экзамен	36				36	ОМ	ОПК-2.3, ОПК-4.2
ИТОГО	144	34	16	16	78		

3.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения об углеводородном сырье и процессах его переработки.

- 1.1. Общие сведения о нефти и газе и их роли в современном мире.
- 1.2. Теории происхождения и гипотезы образования нефти и газа.
- 1.3. Классификация процессов переработки углеводородного сырья.

Раздел 2. Состав, классификация и свойства углеводородного сырья, реакционная способность его компонентов.

- 2.1. Состав и классификация нефти.
- 2.2. Состав природных и попутных нефтяных газов. Газовые гидраты.
- 2.3. Физико-химические свойства нефти, газа и нефтепродуктов.
- 2.4. Углеводороды нефти и газа и их реакционная способность.
- 2.5. Гетероатомные соединения нефти и минеральные компоненты.

Раздел 3. Отбор, подготовка и исследование углеводородного сырья и нефтепродуктов.

- 3.1. Способы отбора и подготовки углеводородного сырья к анализу.
- 3.2. Исследование нефти как промышленного сырья для получения товарных нефтепродуктов.
- 3.3. Методы исследования состава углеводородного сырья и нефтепродуктов.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Определение плотности нефтегазового сырья и нефтепродуктов.
2. Характеристический фактор. Молекулярная масса.
3. Определение вязкости жидкостей и паров.
4. Определение теплоемкости нефтяных фракций и их паров.
5. Теплота испарения. Энтальпия.
6. Теплопроводность. Давление насыщенных паров.
7. Определение критических и приведенных параметров нефтяных фракций.
8. Коэффициент активности и фугитивность. Константа фазового равновесия.

3.3. Тематический план лабораторных работ

1. Определение плотности нефти (нефтепродукта).
2. Определение содержания воды в нефти (нефтепродуктах).
3. Определение хлористых солей в нефти.
4. Определение фракционного состава светлых нефтепродуктов.

3.4. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
зачтено			не зачтено			
ОПК-2	ОПК-2.3	знать: состав и свойства углеводородного сырья, суть процессов переработки нефти и природного газа				
		уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
		уметь: составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа				
		продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, в полном объеме	продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, но некоторые с недочетами	продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, но не в полном объеме	при составлении уравнений химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, имеют место грубые ошибки	
		владеть: навыками расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем				

			продемонстрированы навыки расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем некоторыми недочетами	при расчете физико-химических свойств углеводородных систем не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-4	ОПК-4.2	знать: способы отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методы их исследования				
			уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь: контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств				
			продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств, в полном объеме	продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств, в полном объеме но с некоторыми недочетами	продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств, но не в полном объеме	не показано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств

		владеть: навыками экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике		
	продемонстрированы навыки экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике с некоторыми недочетами	при экспериментальном определении отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Гончарова, И. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / И. Н. Гончарова и др. – СПб. : Проспект Науки, 2020. – 166 с.

2. Власов, В. Г. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов : учебное пособие / В. Г. Власов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 216 с.

3. Белозерова, О. В. Химия нефти и газа : учебное пособие / О. В. Белозерова. – Иркутск : ИРНТУ, 2019. – 126 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/216995>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Маркин, А. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / А. Н. Маркин. – Тюмень : ТИУ, 2021. – 71 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/364139>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Дияров, И. Н. Химия нефти: руководство к практическим и лабораторным занятиям : руководство / И. Н. Дияров, Р. Ф. Хамидуллин, Н. Л. Солодова. – 2-е изд. – Казань : КНИТУ, 2013. – 464 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/73485>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : Учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187750> (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Поддубных, Л. П. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Л. П. Поддубных. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187189>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гриненко, Е. В. Химия. Физико-химические методы анализа. Физико-химические методы анализа органических соединений : учебное пособие / Е. В. Гриненко, Т. Г. Федулина, А. В. Васильев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1103-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117635> (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Росстандарт. Стандарты и регламенты, <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>.

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации – <https://minenergo.gov.ru/opendata>

«Гарант» – <http://www.garant.ru/>

«Консультант плюс» – <http://www.consultant.ru/>

Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» – <https://docs.cntd.ru/document/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Starter).

2. Браузер Chrome.

3. Браузер Firefox.

4. OpenOffice.

5. LMS Moodle

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование – ноутбук
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование – ноутбук
Лабораторные работы	Учебная лаборатория «Лаборатория топлива и масел»	Специализированная учебная мебель, термостат, пикнометр, ареометр, сушильный шкаф, термометр, химическая посуда, колбагреватель/электроплитка, экстрактор, аппарат для разгонки нефтепродуктов АРН
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), проектор, экран
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития

слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.О.26 Химия нефти и газа

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2025

1. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-2	ОПК-2.3	знать: состав и свойства углеводородного сырья, суть процессов переработки нефти и природного газа				
		уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний состава и свойств углеводородного сырья, сути процессов переработки нефти и природного газа ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
		уметь: составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа				
		продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, в полном объеме	продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, но некоторые с недочетами	продемонстрировано умение составлять уравнения химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, но не в полном объеме	при составлении уравнений химических реакций, в которые вступают углеводороды нефти и газа, имеют место грубые ошибки	
		владеть: навыками расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем				

			продемонстрированы навыки расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков расчетного определения физико-химических свойств углеводородных систем некоторыми недочетами	при расчете физико-химических свойств углеводородных систем не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ОПК-4	ОПК-4.2	знать: способы отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методы их исследования				
			уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования в объеме, соответствующем программе подготовки, имеет место несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний способов отбора и подготовки проб углеводородного сырья и готовой продукции и методов их исследования ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь: контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств				
		продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств в полном объеме	продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств, в полном объеме но с некоторыми недочетами	продемонстрировано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств, но не в полном объеме	не показано умение контролировать свойства сырья и готовой продукции, в том числе с использованием технических средств	

	владеть: навыками экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике			
	продемонстрированы навыки экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике с некоторыми недочетами	имеется минимальный набор навыков экспериментального определения отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике с некоторыми недочетами	при экспериментальном определении отдельных физико-химических свойств углеводородного сырья и готовой продукции по заданной методике не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

3. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Примеры контрольных заданий.

1. Назовите гипотезы неорганического происхождения нефти. Кто является основоположником данной теории?
2. Опишите суть органической теории происхождения нефти.
3. Охарактеризуйте основные этапы образования нефти.
4. Опишите достоинства нефти и газа как горючих ископаемых.
5. Объясните, что представляют собой нефть и природный горючий газ.
6. На каких процессах основана первичная переработка нефти?
7. В чем заключается термическая переработка нефти и нефтяных фракций?
8. Что представляет собой термический крекинг?
9. На чем основан пиролиз?
10. Что такое коксование?
11. Какие каталитические процессы применяют при переработке нефти и газа?
12. Опишите процессы гидрокрекинга и гидроочистки.

Для текущего контроля ТК2:

Примеры тестовых заданий:

1. Химический состав нефти и газа показывает:
 - а) какие классы углеводородов и в каком количестве входят в состав нефти и газа;
 - б) какие классы углеводородов входят в состав нефти и газа;
 - в) какие химические соединения составляют вещество нефти и газа;
 - г) какие химические соединения и в каком количестве составляют вещество нефти и газа.
2. Содержание твердых парафинов в нефти может достигать:
 - а) 2–4 %;
 - б) 5–7 %;
 - в) 15–20 %;
 - г) 50–55 %.
3. Наибольшее количество сероводорода содержит(ат):
 - а) природный горючий газ;
 - б) нефтяной попутный газ;
 - в) газовые гидраты;
 - г) газовые конденсаты.
4. Жирные газы содержат:
 - а) до 150 г/м³ углеводородов C₃ и выше;
 - б) до 300 г/м³ углеводородов C₃ и выше;
 - в) до 300 г/м³ углеводородов C₃–C₄.
5. Минимальная температура, при которой нефть или НП, нагреваемые в строго определенных условиях, выделяют такое количество паров, которое образует с окружающим воздухом смесь, вспыхивающую при поднесении к ней пламени, называется...

Пример контрольной работы:

Нефтяная фракция имеет пределы выкипания 95–130 °С и плотность $d_4^{20} = 0,7921$.

Содержание узких фракций в этом продукте следующее (в мол. долях):

(95–103 °С) – 0,18

(103–110 °С) – 0,22

(110–118 °С) – 0,42

(118–122 °С) – 0,1

(122–130 °С) – 0,08

Определите для нефтяной фракции:

1. Молекулярную массу.
2. Критическую температуру и критическое давление, если коэффициент в уравнении Льюиса $K = 6,3$.
3. Поверхностное натяжение.
4. Теплоемкость и энтальпию при 120 °С.
5. Теплоту испарения.

Для текущего контроля ТКЗ:

Примеры контрольных заданий

1. Назовите цель и методы анализа нефти и нефтепродуктов.
2. Объясните, каким образом отбирают представительные пробы нефти и нефтепродуктов из резервуаров и железнодорожных или автомобильных цистерн. Опишите процедуру составления средней пробы.
3. Объясните, каким образом отбирают представительные пробы нефти и нефтепродуктов из трубопроводов.
4. Объясните, чем обусловлена кислотность нефти и нефтепродуктов, и что показывает кислотное число.
5. Опишите методику определения кислотного числа нефтепродуктов.
6. Опишите методику определения механических примесей нефти и нефтепродуктов.
7. Опишите методику определения температуры вспышки и температуры воспламенения в закрытом и открытом тигле.
8. Объясните, что такое температура застывания нефти и нефтепродуктов и присутствие каких веществ оказывает существенное влияние на нее. Опишите сущность метода определения температуры застывания нефти и нефтепродуктов.
9. Опишите методы качественного определения серосодержащих примесей в нефти.
10. Опишите ускоренный метод определения серы в нефти и нефтепродуктах.
11. Опишите рентгенофлуоресцентный метод определения содержания серы в нефти и НП.
12. Опишите суть определения общего содержания серы в нефти и нефтепродуктах методом ультрафиолетовой флуоресценции.
13. Опишите методику определения общего содержания азота в нефти и нефтепродуктах по методу Кьельдаля.
14. Опишите суть определения общего содержания азота в нефти и нефтепродуктах по методу Дюма.
15. Опишите суть определения общего содержания азота в нефти и нефтепродуктах методом хемилюминесценции.
16. Опишите суть адсорбционного метода определения суммарного содержания смолисто-асфальтовых веществ в нефти и нефтепродуктах.
17. Объясните суть определения суммарного содержания смолисто-асфальтовых веществ в нефти сернокислотным способом.
18. Опишите методику количественного определения асфальтенов и мальтенов в нефти и нефтепродуктах по Маркуссону.
19. Объясните, что представляет из себя нефтяной кокс и на что влияет коксуемость в процессе переработки нефти и эксплуатации нефтепродуктов.
20. Опишите методику определения коксуемости по Конрадсону.
21. Опишите методику определения анилиновой точки методом равных объемов.

22. Опишите методику определения анилиновой точки методом максимальной анилиновой точки.

23. Опишите способы отбора газовых сред на анализ.

24. Опишите пикнометрический метод определения плотности природного газа.

Пример структуры отчета по лабораторной работе:

Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

- название и цель лабораторной работы;
- сущность метода определения исследуемого показателя;
- краткое описание хода выполнения эксперимента;
- полученные экспериментальные данные и результаты их расчетной обработки (при необходимости);
- выводы;
- ответы на контрольные вопросы.

Для промежуточной аттестации:

1. Нефть и природные горючие газы. Теории их происхождения.
2. Элементный состав нефти и химический состав нефти.
3. Групповой (углеводородный) состав нефти.
4. Фракционный состав нефти.
5. Классификация нефти.
6. Природный горючий газ. Классификация и состав природных горючих газов.
7. Алканы нефти и газа. Химические свойства.
8. Характеристика циклоалканов нефти. Химические свойства.
9. Ароматические углеводороды нефти. Общая характеристика, физические, химические свойства, область применения.
10. Нефтяные алкены и их химические свойства.
11. Гетероатомные соединения нефти и газа: основные разновидности, общее содержание в нефти и природном газе, основные виды их негативного воздействия.
12. Кислородсодержащие соединения: общее содержание в нефти и газе, основные разновидности.
13. Серосодержащие соединения: общее содержание в нефти и газе, основные разновидности.
14. Азотсодержащие соединения: общее содержание в нефти и газе, основные разновидности.
15. Смолисто-асфальтеновые вещества нефти: химический состав, содержание в нефти.
16. Минеральные и элементарорганические соединения нефти.
17. Цель и методы анализа нефти и нефтепродуктов (НП).
18. Объясните, каким образом отбирают представительные пробы нефти и НП из резервуаров и железнодорожных или автомобильных цистерн. Опишите

процедуру составления средней пробы.

19. Объясните, каким образом отбирают представительные пробы нефти и НП из трубопроводов.

20. Опишите способы отбора газовых сред на анализ.

21. Методы подготовки углеводородного сырья к исследованию.

22. Охарактеризуйте плотность как показатель свойств нефти и НП. Опишите методы определения плотности нефти и НП.

23. Опишите пикнометрический метод определения плотности природного газа.

24. Объясните, что такое вязкость и ее значение для оценки качества НП. Опишите методику определения кинематической вязкости и расчета динамической вязкости НП.

25. Объясните, чем обусловлена кислотность нефти и НП, и что показывает кислотное число. Опишите методику определения кислотного числа НП.

26. Опишите методику определения механических примесей нефти и НП.

27. Опишите методику определения содержания хлористых солей в нефти.

28. Опишите качественные методы определения содержания воды в нефти и НП.

29. Объясните суть количественных методов анализа содержания воды в нефти и НП.

30. Поясните, что такое фракционирование нефти и НП, и какими методами его можно проводить.

31. Раскройте понятия «температура вспышки» и «температура воспламенения» и опишите сущность методов их определения.

32. Объясните, что такое температура застывания нефти и НП и присутствие каких веществ оказывает существенное влияние на нее. Опишите сущность метода определения температуры застывания нефти и НП.

33. Опишите методы качественного определения серосодержащих примесей в нефти.

34. Опишите ускоренный метод определения серы в нефти и НП.

35. Опишите рентгенофлуоресцентный метод определения содержания серы в нефти и НП.

36. Опишите суть определения общего содержания серы в нефти и НП методом ультрафиолетовой флуоресценции.

37. Опишите методику определения общего содержания азота в нефти и НП по методу Кьельдаля.

38. Опишите суть определения общего содержания азота в нефти и НП по методу Дюма.

39. Опишите суть определения общего содержания азота в нефти и НП методом хемилюминесценции.

40. Опишите суть адсорбционного метода определения суммарного содержания смолисто-асфальтеновых веществ в нефти и НП.

41. Объясните суть определения суммарного содержания смолисто-асфальтеновых веществ в нефти сернокислотным способом.

42. Опишите методику количественного определения асфальтенов и мальтенов в нефти и НП по Маркуссону.

43. Объясните, что представляет собой нефтяной кокс и на что влияет коксуемость в процессе переработки нефти и эксплуатации НП. Опишите методику определения коксуемости по Конрадсону.

44. Объясните, в чем заключается определение группового углеводородного состава нефти и НП.