

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по вечернему
 и заочному обучению

Г.В. Бичуров
 2015 г.
 м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.3.2 Физико-химические методы исследования материалов, реагентов
 и углеводородных систем**

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 21.04.01 Нефтегазовое дело
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Магистерская программа Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения Заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Выпускающая кафедра Трубопроводный транспорт
(название)

Кафедра-разработчик рабочей программы Аналитическая и физическая химия
(название)

Курс	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудитор- ная
2	72/2	-	18	-	54	Зачет	18	2
Итого	72/2	-	18	-	54	Зачет	18	2

Самара
 2015

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденный 30.03 2015г. №297, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ. *ПРОТОКОЛ №12 от 26.06.2015г.*

Составители рабочей программы:

д.х.н., профессор каф. АиФХ
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

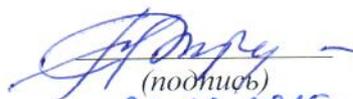
Рублинецкая Ю.В.
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Аналитическая и физическая химия

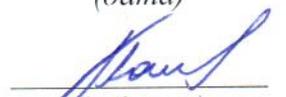
от 28.08.2015 протокол № 10

зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

Рублинецкая Ю.В.
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по
УГНП


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

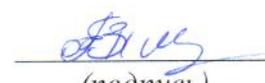
Гашенко А.А.
(ФИО)

Председатель методического совета
НТФ


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

Чуркина А.Ю.
(ФИО)

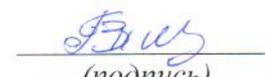
Декан НТФ


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

Тян В.К.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

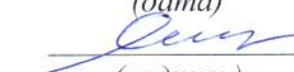
Тян В.К.
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

Лукьянова А.Н.
(ФИО)

Декан заочного факультета


(подпись)
28.08.2015г.
(дата)

Инаходова Л.М.
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре опоп.....	5
3. Структура и содержание дисциплины.....	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2. Содержание дисциплины.....	7
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
5. Образовательные технологии.....	21
6. Формы контроля освоения дисциплины	21
6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины.....	21
6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	22
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "интернет»	23
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
дополнения и изменения в рабочей программе	24
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	25
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	26
Приложение 3. Фонд оценочных средств.....	30
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	38

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (Компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Код компетенции	Содержание компетенции	Знать: Уметь: Владеть:
ПК-2	Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	<p>Знать: базовую терминологию, относящуюся к рассматриваемым инструментальным методам; основные понятия и законов, лежащих в основе рассматриваемых методов, их математическое выражение; физические принципы, лежащих в основе рассматриваемых методов и границы их применимости; принципы действия аппаратуры, используемой в инструментальных методах Шифр: З (ПК-2) -1³</p> <p>Уметь: применять способы использования соответствующих методов для исследования структуры и строения вещества; использовать результаты, полученные с использованием соответствующих инструментальных методов анализа для вычисления параметров, характеризующих состояние вещества Шифр: У (ПК-2) -1³</p> <p>Владеть: профессионально профилированными знаниями в области инструментальных методов анализа: теоретической работой с учебной и справочной литературой; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин Шифр: В (ПК-2) -1³</p>
ПК-3	Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	<p>Знать: логику постановки эксперимента с использованием рассматриваемых методов. способы использования соответствующих методов для исследования структуры и строения вещества Шифр: З (ПК-3) -1³</p> <p>Уметь: проводить качественную интерпретацию результатов с целью выявления особенностей строения молекул, а также для идентификации соединений. У (ПК-3) -1³</p> <p>Владеть: практическими навыками в области инструментальных методов анализа: практической работой с</p>

		химической посудой, используемой в анализе и умением обращаться со сложной аналитической аппаратурой. В (ПК-3) -1 ³
--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Физическо-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем относится к вариативной части блока I учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции:

Таблица 2.

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные			
1	ПК-2 Способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности.	Методы предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф; Многофазные течения; Технологическая надежность магистральных трубопроводов	Многофазные течения; Оценка и анализ рисков; Технологическая надежность магистральных трубопроводов; Производственная практика
2	ПК-3 Способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.	Методы предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф; Многофазные течения; Технологическая надежность магистральных трубопроводов	Многофазные течения; Промышленная безопасность трубопроводных систем; Технологическая надежность магистральных трубопроводов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.

Вид учебной работы	Аудиторная работа, часов	Курс
		2
Аудиторная контактная работа (всего)	18	18
В том числе:		
практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
в том числе: контактная внеаудиторная работа	2	2
<i>другие виды самостоятельной работы</i>		
подготовка к практическим занятиям	48	48
подготовка к зачету	4	4
Вид промежуточной аттестации		Зачет
ИТОГО:	Час. ЗЕТ	72 2
		72 2

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
Раздел 1	Задачи и цели физико-химических методов исследования	-	2	-	2	4
Раздел 2	Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа	-	2	-	2	4
Раздел 3	Спектроскопические методы исследования	-	6	-	16	22
Раздел 4	Методы масс-спектрометрии	-	2	-	4	6
Раздел 5	Электрохимические методы исследования	-	4	-	10	14
Раздел 6	Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	-	2	-	14	16
Раздел 1-6	Контактная внеаудиторная работа	-	-	-	2	2
Раздел 1-6	Подготовка к зачету	-	-	-	4	4
	ИТОГО:	-	18	-	54	72

3.2. Содержание дисциплины

Лекционный курс

Данная форма учебной деятельности не предусмотрена учебным планом магистерской подготовки по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело".

Практические занятия

Таблица 5

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
1	1	<p>Задачи и цели физико-химических методов исследования. Общая характеристика физико-химических методов исследования. Особенности и области их применения. Основные методы и приемы, используемые в физико-химических методах исследования веществ и материалов. Прямые методы определения концентраций в физико-химических методах анализа.</p>	2
2	2	<p>Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа. <i>Основные процессы хроматографического разделения.</i> Хроматография как способ осуществления процессов межфазного распределения веществ, варианты сочетания фаз и соответствующие им хроматографические методы. Схемы осуществления хроматографического процесса. Основные характеристики хроматограмм: время и объем удержания, ширина пиков, разрешение пиков. Развитие теории хроматографического процесса: тарелочная и кинетическая теории. <i>Классификация хроматографических методов.</i> Колоночная, капиллярная и тонкослойная хроматография. Основные факторы, влияющие на эффективность хроматографического разделения веществ. Классическая и высокоэффективная хроматография. Хроматографические методы анализа. Принципы сочетания хроматографических методов разделения и методов детектирования в потоке. Схема хроматографа. Газовая и жидкостная хроматография. Применение хроматографии в анализе. Основные задачи, решаемые хроматографическими методами в зависимости от сочетания фаз.</p>	2
3	3	<p>Спектроскопические методы исследования <i>Общая характеристика методов.</i> Общая характеристика и классификация методов. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.</p>	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
		<p><i>Методы атомной спектроскопии.</i></p> <p><i>Атомно-эмиссионная спектроскопия.</i> Эмиссионные спектры. Термы атомов. Резонансные линии. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Последние линии. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств. Практика эмиссионной спектроскопии. Подготовка пробы и её введение в разряд. Визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы регистрации спектров.</p> <p><i>Атомно-абсорбционная спектроскопия.</i> Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.</p>	

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
4	3	<p><i>Методы молекулярной спектроскопии.</i></p> <p><i>Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская).</i></p> <p>Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, характеристичность нормальных колебаний. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.</p> <p><i>Абсорбционная молекулярная спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.</i></p> <p>Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия). Электронные спектры молекул и цветность аналитических форм. Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Точность и воспроизводимость результатов фотометрического определения. Дифференциальная фотометрия. Примеры практического применения.</p> <p>Расчеты в физико-химических методах анализа. Оптические методы.</p> <p><i>Люминесцентные методы.</i> Природа люминесценции и способы ее индуцирования. Флуоресценция и фосфоресценция. Спектры люминесценции. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Факторы, влияющие на интенсивность, причины тушения люминесценции. Закон Стокса, правило Левшина. Принципиальная схема флуориметра. Возможности люминесцентных методов и области их применения.</p>	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
5	3	<p><i>Методы, основанные на взаимодействии вещества с рентгеновским излучением.</i></p> <p>Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Рентгеновская эмиссия, рентгеновская абсорбция, рентгеновская флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Классификация методов РСА по способу генерации рентгеновского излучения. Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ (РСМА), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), рентгенорадиометрический анализ (РРА). Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Оже-электронная спектроскопия (ОЭС). Принципы и область использования. Рентгенофлуоресцентный метод анализа Основы метода. Приборы для рентгеновского анализа.</p> <p><i>Радиоспектроскопические методы.</i></p> <p><i>Метод ЯМР.</i> Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии.</p> <p><i>Протонный магнитный резонанс.</i> Метод двойного резонанса. Применение спектров МР в химии. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения.</p> <p><i>Метод ЭПР.</i> Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Условие ЭПР. g-Фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Применение метода ЭПР в химии.</p> <p><i>Методы, основанные на преломлении и поляризации света.</i></p> <p><i>Рефрактометрический метод анализа.</i> Теоретические основы метода. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Практическое применение рефрактометрических измерений.</p> <p><i>Поляриметрический метод анализа.</i> Теоретические основы метода. Получение плоскополяризованного света. Принцип поляриметрических измерений. Аппаратура для поляриметрических измерений. Практическое применение поляриметрического метода.</p>	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
6	4	<p>Методы масс-спектрометрии. <i>Методы ионизации.</i> Электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов. Потенциалы появления ионов. Типы ионов в масс-спектрометрах - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные. Разрешающая сила масс-спектрометра. <i>Применение масс-спектрометрии.</i> Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. Представление о хромато-масс-спектрометрии.</p>	2
7	5	<p>Электрохимические методы анализа. <i>Общая характеристика электрохимических методов анализа (ЭМА).</i> <i>Цели и задачи ЭМА и их классификация.</i> Инструменты ЭМА (электроды, электролизер, гальванический элемент). Классификация ЭМА по признаку: а) измеряемого аналитического сигнала; б) применения электролиза; в) прямого и косвенного использования. <i>Теоретические основы ЭМА.</i> Химические реакции, используемые в ЭМА и требования к ним. Возможности ЭМА для анализа. <i>ЭМА без применения электролиза</i> <i>Кондуктометрия.</i> Теоретические основы кондуктометрии. Прямые и косвенные методы. Кондуктометрическое титрование. <i>Потенциометрия.</i> Прямая потенциометрия (ионометрия) и косвенная (потенциометрическое титрование). Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Техника ионометрии и потенциометрического титрования. Расчеты в физико-химических методах анализа. Потенциометрия.</p>	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
8	5	<p><i>ЭМА с применением электролиза.</i> <i>Электрогравиметрия.</i> Общая характеристика метода. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов, Условия электроосаждения. Требования, предъявляемые к осадкам. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода. <i>Кулонометрия.</i> Сущность метода. Прямая и косвенная кулонометрия. Кулонометрия при контролируемом потенциале. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Особенности использования генерированного титранта. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Практическое применение метода, его достоинства, недостатки. <i>Вольтамперометрия и полярография.</i> Теоретические основы метода. Диффузионный ток. Уравнение Ильковича. Миграционный ток. Полярографические максимумы. Электроды в полярографии. Новые направления в полярографии: полярография с анодным растворением, осциллографическая полярография, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия. Сравнительная характеристика ЭХМА. Пути повышения чувствительности (аппаратурные и методологические). Расчеты в физико-химических методах анализа. Вольтамперометрия.</p>	2
9	6	<p>Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов. Миниатюризация. Компьютеризация. Многофункциональность аппаратуры. Блочный принцип конструкции. Гибридные методики анализа.</p>	2
ИТОГО:			18

Лабораторные работы

Данная форма учебной деятельности не предусмотрена учебным планом магистерской подготовки по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело".

Самостоятельная работа студента

Таблица 6.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<p>Подготовка к практическому занятию № 1. Общая характеристика физико-химических методов исследования. Особенности и области их применения. Основные методы и приемы, используемые в физико-химических методах исследования веществ и материалов. Прямые методы определения концентраций в физико-химических методах анализа.</p>	2
2	2.1	<p>Подготовка к практическому занятию № 2. Основные процессы хроматографического разделения.</p>	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		Хроматография как способ осуществления процессов межфазного распределения веществ, варианты сочетания фаз и соответствующие им хроматографические методы. Схемы осуществления хроматографического процесса. Основные характеристики хроматограмм: время и объем удержания, ширина пиков, разрешение пиков. Развитие теории хроматографического процесса: тарелочная и кинетическая теории. Колоночная, капиллярная и тонкослойная хроматография. Основные факторы, влияющие на эффективность хроматографического разделения веществ. Классическая и высокоэффективная хроматография. Хроматографические методы анализа. Принципы сочетания хроматографических методов разделения и методов детектирования в потоке. Схема хроматографа. Газовая и жидкостная хроматография. Применение хроматографии в анализе. Основные задачи, решаемые хроматографическими методами в зависимости от сочетания фаз.	
3	3.1	Подготовка к практическому занятию № 3. Общая характеристика спектроскопических методов. Общая характеристика и классификация методов. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.	2
	3.2	Подготовка к практическому занятию № 4. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Эмиссионные спектры. Термы атомов. Резонансные линии. Схемы электронных переходов в атоме щелочного металла. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Последние линии. Спектральная аппаратура и типы регистрирующих устройств. Практика эмиссионной спектроскопии. Подготовка пробы и её введение в разряд. Визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы регистрации спектров. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора, способы атомизации пробы. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.	2
	3.3	Подготовка к практическому занятию № 5. Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская). Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, характеристичность нормальных колебаний. Применение	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.	
	3.4	<p>Подготовка к практическому занятию № 6. Абсорбционная молекулярная спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия). Электронные спектры молекул и цветность аналитических форм. Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Точность и воспроизводимость результатов фотометрического определения. Дифференциальная фотометрия. Примеры практического применения. Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Оптические методы.</p>	2
	3.5	<p>Подготовка к практическому занятию № 7. Люминесцентные методы. Природа люминесценции и способы ее индуцирования. Флуоресценция и фосфоресценция. Спектры люминесценции. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Факторы, влияющие на интенсивность, причины тушения люминесценции. Закон Стокса, правило Левшина. Принципиальная схема флуориметра. Возможности люминесцентных методов и области их применения.</p>	2
	3.6	<p>Подготовка к практическому занятию № 8. Методы, основанные на взаимодействии вещества с рентгеновским излучением. Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Рентгеновская эмиссия, рентгеновская абсорбция, рентгеновская флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Классификация методов РСА по способу генерации рентгеновского излучения. Электронно-зондовый рентгеноспектральный микроанализ (РСМА), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), рентгенорадиометрический анализ (РРА). Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС). Оже-электронная спектроскопия (ОЭС). Принципы и область использования. Рентгенофлуоресцентный метод анализа Основы метода. Приборы для рентгеновского</p>	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		анализа.	
	3.7	<p>Подготовка к практическому занятию № 9. Радиоспектроскопические методы. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров МР в химии. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения. Метод ЭПР. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Условие ЭПР. g-Фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Применение метода ЭПР в химии.</p>	2
	3.8	<p>Подготовка к практическому занятию № 10. Методы, основанные на преломлении и поляризации света. Рефрактометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Практическое применение рефрактометрических измерений. Поляриметрический метод анализа. Теоретические основы метода. Получение плоскополяризованного света. Принцип поляриметрических измерений. Аппаратура для поляриметрических измерений. Практическое применение поляриметрического метода.</p>	2
4	4.1	<p>Подготовка к практическому занятию № 11. Методы масс-спектрометрии. Методы ионизации. Электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов. Потенциалы появления ионов. Типы ионов в масс-спектрометрах - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные. Разрешающая сила масс-спектрометра.</p>	2
	4.2	<p>Подготовка к практическому занятию № 12. Применение масс-спектрометрии. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. Представление о хромато-масс-спектрометрии.</p>	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
5	5.1	<p>Подготовка к практическому занятию № 13. Электрохимические методы анализа. Общая характеристика электрохимических методов анализа (ЭМА). Цели и задачи ЭМА и их классификация. Инструменты ЭМА (электроды, электролизер, гальванический элемент). Классификация ЭМА по признаку: а) измеряемого аналитического сигнала; б) применения электролиза; в) прямого и косвенного использования. Теоретические основы ЭМА. Химические реакции, используемые в ЭМА и требования к ним. Возможности ЭМА для анализа.</p>	2
	5.2	<p>Подготовка к практическому занятию № 14. ЭМА без применения электролиза 4.2.1. Кондуктометрия. Теоретические основы кондуктометрии. Прямые и косвенные методы. Кондуктометрическое титрование. Потенциометрия. Прямая потенциометрия (ионометрия) и косвенная (потенциометрическое титрование). Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод. Техника ионометрии и потенциометрического титрования. Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Потенциометрия.</p>	2
	5.3	<p>Подготовка к практическому занятию № 15. ЭМА с применением электролиза. Электрогравиметрия. Общая характеристика метода. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов, Условия электроосаждения. Требования, предъявляемые к осадкам. Использование электроосаждения для целей концентрирования, определения и разделения. Внутренний электролиз. Достоинства и недостатки метода.</p>	2
	5.4	<p>Подготовка к практическому занятию № 16. Кулонометрия. Сущность метода. Прямая и косвенная кулонометрия. Кулонометрия при контролируемом потенциале. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Особенности использования генерированного титранта. Способы индикации конечной точки титрования (визуальные и инструментальные). Практическое применение метода, его достоинства, недостатки.</p>	2
	5.5	<p>Подготовка к практическому занятию № 17. Вольтамперометрия и полярография. Теоретические основы метода. Диффузионный ток. Уравнение Ильковича. Миграционный ток. Полярографические максимумы. Электроды в полярографии. Новые направления в полярографии: полярография с анодным растворением, осциллографическая полярография, амперометрическое титрование, инверсионная вольтамперометрия.</p>	2

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		Сравнительная характеристика ЭХМА. Пути повышения чувствительности (аппаратурные и методологические). Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Вольтамперометрия.	
6	6.1	Подготовка к практическому занятию № 18. Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов. Миниатюризация. Компьютеризация. Многофункциональность аппаратуры. Блочный принцип конструкции. Гибридные методики анализа.	14
ИТОГО			48
1-6	7.1	Консультации	2
1-6	8.1	Подготовка к зачету	4
ВСЕГО ЧАОВ			54

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

1. Методы исследования веществ - физические, химические и физико-химические. Классификация методов исследования. Общая характеристика методов.
2. В чем сущность хроматографии?
3. В чем сущность работ М.С. Цвета, открывшего хроматографический анализ?
4. Как классифицируют хроматографические методы анализа: а) по агрегатному состоянию подвижной неподвижной фазы; б) по механизму взаимодействия веществ анализируемой смеси и сорбента; в) по природе явлений, лежащих в основе разделения; г) по способу оформления метода; д) по способу проведения анализа?
5. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газоадсорбционной хроматографии (ГАХ); б) газожидкостной хроматографии (ГЖХ); в) распределительной жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии (ТСХ); е) ионообменной хроматографии (ИОХ); ж) молекулярно-ситовой хроматографии (МСХ)?
6. Чем отличается хроматографическое разделение на плоскости от разделения с помощью хроматографических колонок? Какие из хроматографических методов относятся к плоскостным, а какие – к колоночным?
7. В чем различие фронтального, вытеснительного и элюентного (проявительного) способов хроматографирования? Какой вид имеет выходная кривая (хроматограмма) в каждом случае? Какой вариант имеет наибольшее значение?
8. Что характеризуют коэффициенты емкости, разделения, распределения, время и индекс удерживания, а также ширина и разрешение пиков в элюентной колоночной хроматографии?
9. В чем сущность качественного хроматографического анализа смеси веществ по времени удерживания?
10. В чем сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации)?
11. В чем сущность теории теоретических тарелок и кинетической теории, объясняющих

- явления, происходящие в хроматографических колонках и служащие для их расчета?
12. Какие факторы влияют на эффективность хроматографической колонки и как их связывает уравнение Ван-Деемтера?
 13. В чем сущность жидкостной хроматографии (ЖХ)? Природа подвижной и неподвижной фаз (ПФ и НФ), адсорбционная и распределительная, высокоэффективная ЖХ. Плоскостная и колоночная ЖХ.
 14. В чем сущность бумажной и тонкослойной хроматографии? Качественный и количественный анализ.
 15. В чем сущность ионообменной хроматографии (ИОХ)?
 16. Ионообменные хроматографические колонки и их практическое применение.
 17. Что такое иониты, какова их классификация?
 18. Как с помощью ионообменников проводят разделение катионов и анионов?
 19. Каково практическое применение ИОХ?
 20. В чем сущность газовой хроматографии (ГХ)?
 21. Почему ГХ является основным аналитическим хроматографическим методом?
 22. ГХ – это колоночный или плоскостной вид хроматографии?
 23. Что является подвижной и неподвижной фазами (ПФ и НФ) в ГХ?
 24. Как классифицируют ГХ по природе НФ и ПФ?
 25. На чем основан метод ГХ?
 26. За счет чего происходит разделение компонентов смеси при ГХ?
 27. Какими параметрами характеризуется каждый пик на ГХ-хроматограмме?
 28. Какой параметр используется в качестве интенсивности аналитического сигнала при ГХ?
 29. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала при ГХ?
 30. Что такое время удерживания t_r ?
 31. Какие параметры используют для качественного анализа смеси методами ГХ?
 32. Что такое индекс Ковача и как он используется?
 33. Какие задачи решаются методами качественного ГХ-анализа?
 34. Какой параметр используется в качестве основного для количественного ГХ-анализа?
 35. Какими параметрами определяется эффективность колонки для ГХ?
 36. Как измеряют площадь пика S на ГХ-хроматограмме?
 37. Какими методами находят содержание i -того компонента в смеси по хроматограмме?
 38. Зачем при количественных расчетах в расчетную формулу вводят поправочный коэффициент k_i ?
 39. Что характеризует и как рассчитывается высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)?
 40. С помощью каких приборов реализуют метод ГХ?
 41. Какие модификации газовых хроматографов используются в лабораторном практикуме?
 42. Для каких целей предназначен газовый хроматограф ЛХМ-8МД?
 43. Из каких блоков состоит газовый хроматограф ЛХМ-8МД и каково их назначение?
 44. Чем вводят газовую и жидкую пробу смеси в хроматографическую колонку?
 45. Какие устройства используют в качестве детекторов в ГХ?
 46. Как проводят анализ воздуха методом ГАХ?
 47. Как проводят качественный и количественный анализ смесей углеводов или смесей спиртов методом ГЖХ?
 48. Как методом ГЖХ определяют содержание воды в ацетоне?
 49. Строение атома. Строение молекул. Взаимосвязь между строением вещества и проявляемыми физико-химическими свойствами.
 50. Электромагнитное излучение. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания.
 51. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.
 52. Квантово-механический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии и их классификация.
 53. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК

- поглощении и в спектрах КР.
54. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии.
 55. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР.
 56. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.
 57. УФ-спектроскопия. Эмиссионная спектроскопия, вероятности переходов между электронными колебательно-вращательными состояниями. Принцип Франка-Кондона.
 58. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул.
 59. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. Специфика электронных спектров поглощения различных классов соединений.
 60. Люминесцентные методы. Виды люминесценции, флуоресценция и фосфоресценция. Основные закономерности молекулярной люминесценции. Спектры флуоресценции.
 61. Оптическая активность и стереоизомерия. Поляризация излучения. Степень вращения, удельное вращение.
 62. Зависимость оптической активности соединений от длины волны. Эффект Коттона. Спектры кругового дихроизма и оптической вращательной дисперсии. Применение методов.
 63. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса.
 64. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР.
 65. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР в химии.
 66. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения.
 67. Метод ЭПР. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Условие ЭПР. g-фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Применение метода ЭПР в химии.
 68. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы.
 69. Разрешающая сила масс-спектрометра. Применение масс-спектрометрии. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами.
 70. Представление о хромато-масс-спектрометрии.
 71. Электрические и оптические свойства молекул. Полярные и неполярные молекулы. Взаимодействие полярной молекулы с электростатическим полем. Дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Электронная, атомная и ориентационная поляризация. Поляризация деформации. Уравнение Клаузиуса - Мосотти.
 72. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от плотности и поляризуемости вещества. Мольная, удельная рефракции. Уравнение Лорентца-Лоренца.
 73. Дисперсия света. Применение дисперсии для установления строения молекул.
 74. Рефрактометрические константы как критерий чистоты вещества и средство идентификации. Методы определения показателя преломления. Приборы для измерения показателей преломления.
 75. Методы определения дипольного момента на основе измерения диэлектрической проницаемости, диэлькометрия. Исследование структуры вещества посредством измерения диэлектрической проницаемости.
 76. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)? Классификация.
 77. На чем основаны потенциометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
 78. На чем основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.

79. В чем сущность высокочастотного кондуктометрического титрования? Ячейки, применение.
80. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? Внешний и внутренний электролиз. Закономерности, приборы, применение.
81. В чем сущность внутреннего электролиза? Применение.
82. На чем основаны кулонометрические методы анализа? Прямой и косвенный варианты.
83. В чем сущность качественного и количественного полярографического анализа?
84. Какие достоинства и недостатки имеет классический полярографический анализ?
85. Какие усовершенствованные методы классического полярографического анализа используют? За счет чего они имеют повышенную чувствительность и селективность?
86. В чем сущность апериодического титрования? В чем его преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом?
87. В чем сущность инверсионной вольтамперометрии? В чем ее преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом? Почему данный метод является самым чувствительным из ЭМА?

5. Образовательные технологии

Интерактивные образовательные технологии учебным планом не предусмотрены.

6. Формы контроля освоения дисциплины

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов не производится.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и задачи.

6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

7. -

7.1.

7.

/	()	
1	<p>1. 3 :</p> <p>1. / „</p> <p>« » . 2008 – 576 .</p> <p>2. /</p> <p>„ » . 2008 – 304 .</p> <p>3. / „</p> <p>» . 2008 – 368 .</p>	()
2	<p>1. :</p> <p>/ „</p> <p>» . 2011</p>	()
3	<p>2. -</p> <p>/ „</p> <p>» . 2011</p>	()

/	()	
1.	<p>2 ./</p> <p>„ » . 2003 - 2004. -</p> <p>1. - 2003. - 416 ., 2. - 2004 – 288 .</p>	
2	<p>- , 2003, 493 .</p>	
3	<p>/ „</p> <p>„ » . 2014 – 416 .</p>	<p>« » -</p> <p>:</p> <p>,</p> <p>,</p>
4	2.	

	: , 2004, 503 . / . . . , ∴	
5	. . - , 1981. 279 . : . . ∴ -	
6	∴ , ∴ ∴ , 1986. 174 . -	
7	∴ , ∴ , ∴ ∴ - ∴ ∴ , 1986. 311 .	

8. -

1. ,
2. / .
3. , (, ,
/)

1. - .
2. , .
- , , .

**Дополнения и изменения в рабочей программе
Дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе**

(подпись, расшифровка подписи)

" ____ " _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан _____
наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО _____
личная подпись расшифровка подписи дата

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Физическо-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» является частью базового блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело». Дисциплина реализуется на химико-технологическом факультете Самарского государственного технического факультета кафедрой «Аналитическая и физическая химия».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника:

ПК-2: способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности.

ПК-3: способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением теоретических основ современных инструментальных методов анализа, аналитических методик и приемов; их применение для анализа конкретных практических объектов. Знание базовой терминологии, относящейся к рассматриваемым инструментальным методам; основных понятий и законов, лежащих в основе рассматриваемых методов, их математическое выражение; физических принципов, лежащих в основе рассматриваемых методов и границ их применимости; принципов действия аппаратуры, используемой в инструментальных методах; логики постановки эксперимента с использованием рассматриваемых методов; способов использования соответствующих методов для исследования структуры и строения вещества. Умение использовать результаты, полученные с использованием соответствующих инструментальных методов анализа для вычисления параметров, характеризующих состояние вещества; проводить качественную интерпретацию результатов с целью выявления особенностей строения молекул, а также для идентификации соединений. Владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области инструментальных методов анализа: теоретической работой с учебной и справочной литературой; практической работой с химической посудой, используемой в анализе и умением обращаться со сложной аналитической аппаратурой; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа).

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом практических занятий (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных профессиональных задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментальная и исследовательская работа.

Отдельно следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта практических занятий на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

Перечень вопросов для самоконтроля.

1. Методы исследования веществ - физические, химические и физико-химические. Классификация методов исследования. Общая характеристика методов.
2. В чем сущность хроматографии?
3. В чем сущность работ М.С. Цвета, открывшего хроматографический анализ?
4. Как классифицируют хроматографические методы анализа: а) по агрегатному состоянию подвижной неподвижной фазы; б) по механизму взаимодействия веществ анализируемой смеси и сорбента; в) по природе явлений, лежащих в основе разделения; г) по способу оформления метода; д) по способу проведения анализа?
5. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газоадсорбционной хроматографии (ГАХ); б) газожидкостной хроматографии (ГЖХ); в) распределительной жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии (ТСХ); е) ионообменной хроматографии (ИОХ); ж) молекулярно-ситовой хроматографии (МСХ)?
6. Чем отличается хроматографическое разделение на плоскости от разделения с помощью хроматографических колонок? Какие из хроматографических методов относятся к

- плоскостным, а какие – к колоночным?
7. В чем различие фронтального, вытеснительного и элюентного (проявительного) способов хроматографирования? Какой вид имеет выходная кривая (хроматограмма) в каждом случае? Какой вариант имеет наибольшее значение?
 8. Что характеризуют коэффициенты емкости, разделения, распределения, время и индекс удерживания, а также ширина и разрешение пиков в элюентной колоночной хроматографии?
 9. В чем сущность качественного хроматографического анализа смеси веществ по времени удерживания?
 10. В чем сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации)?
 11. В чем сущность теории теоретических тарелок и кинетической теории, объясняющих явления, происходящие в хроматографических колонках и служащие для их расчета?
 12. Какие факторы влияют на эффективность хроматографической колонки и как их связывает уравнение Ван-Деемтера?
 13. В чем сущность жидкостной хроматографии (ЖХ)? Природа подвижной и неподвижной фаз (ПФ и НФ), адсорбционная и распределительная, высокоэффективная ЖХ. Плоскостная и колоночная ЖХ.
 14. В чем сущность бумажной и тонкослойной хроматографии? Качественный и количественный анализ.
 15. В чем сущность ионообменной хроматографии (ИОХ)?
 16. Ионообменные хроматографические колонки и их практическое применение.
 17. Что такое иониты, какова их классификация?
 18. Как с помощью ионообменников проводят разделение катионов и анионов?
 19. Каково практическое применение ИОХ?
 20. В чем сущность газовой хроматографии (ГХ)?
 21. Почему ГХ является основным аналитическим хроматографическим методом?
 22. ГХ – это колоночный или плоскостной вид хроматографии?
 23. Что является подвижной и неподвижной фазами (ПФ и НФ) в ГХ?
 24. Как классифицируют ГХ по природе НФ и ПФ?
 25. На чем основан метод ГХ?
 26. За счет чего происходит разделение компонентов смеси при ГХ?
 27. Какими параметрами характеризуется каждый пик на ГХ-хроматограмме?
 28. Какой параметр используется в качестве интенсивности аналитического сигнала при ГХ?
 29. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала при ГХ?
 30. Что такое время удерживания t_r ?
 31. Какие параметры используют для качественного анализа смеси методами ГХ?
 32. Что такое индекс Ковача и как он используется?
 33. Какие задачи решаются методами качественного ГХ-анализа?
 34. Какой параметр используется в качестве основного для количественного ГХ-анализа?
 35. Какими параметрами определяется эффективность колонки для ГХ?
 36. Как измеряют площадь пика S на ГХ-хроматограмме?
 37. Какими методами находят содержание i -того компонента в смеси по хроматограмме?
 38. Зачем при количественных расчетах в расчетную формулу вводят поправочный коэффициент k_i ?
 39. Что характеризует и как рассчитывается высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)?
 40. С помощью каких приборов реализуют метод ГХ?
 41. Какие модификации газовых хроматографов используются в лабораторном практикуме?
 42. Для каких целей предназначен газовый хроматограф ЛХМ-8МД?
 43. Из каких блоков состоит газовый хроматограф ЛХМ-8МД и каково их назначение?
 44. Чем вводят газовую и жидкую пробу смеси в хроматографическую колонку?
 45. Какие устройства используют в качестве детекторов в ГХ?
 46. Как проводят анализ воздуха методом ГХ?

47. Как проводят качественный и количественный анализ смесей углеводов или смесей спиртов методом ГЖХ?
48. Как методом ГЖХ определяют содержание воды в ацетоне?
49. Строение атома. Строение молекул. Взаимосвязь между строением вещества и проявляемыми физико-химическими свойствами.
50. Электромагнитное излучение. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания.
51. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.
52. Квантово-механический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии и их классификация.
53. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР.
54. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии.
55. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР.
56. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.
57. УФ-спектроскопия. Эмиссионная спектроскопия, вероятности переходов между электронными колебательно-вращательными состояниями. Принцип Франка-Кондона.
58. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул.
59. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. Специфика электронных спектров поглощения различных классов соединений.
60. Люминесцентные методы. Виды люминесценции, флуоресценция и фосфоресценция. Основные закономерности молекулярной люминесценции. Спектры флуоресценции.
61. Оптическая активность и стереоизомерия. Поляризация излучения. Степень вращения, удельное вращение.
62. Зависимость оптической активности соединений от длины волны. Эффект Коттона. Спектры кругового дихроизма и оптической вращательной дисперсии. Применение методов.
63. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса.
64. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР.
65. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР в химии.
66. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения.
67. Метод ЭПР. Принципы спектроскопии электронного парамагнитного резонанса. Условие ЭПР. g-фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Применение метода ЭПР в химии.
68. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы.
69. Разрешающая сила масс-спектрометра. Применение масс-спектрометрии. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами.
70. Представление о хромато-масс-спектрометрии.
71. Электрические и оптические свойства молекул. Полярные и неполярные молекулы. Взаимодействие полярной молекулы с электростатическим полем. Дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Электронная, атомная и ориентационная поляризация. Поляризация деформации. Уравнение Клаузиуса - Мосотти.
72. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от плотности и поляризуемости вещества. Мольная, удельная рефракции. Уравнение Лорентца-Лоренца.

73. Дисперсия света. Применение дисперсии для установления строения молекул.
74. Рефрактометрические константы как критерий чистоты вещества и средство идентификации. Методы определения показателя преломления. Приборы для измерения показателей преломления.
75. Методы определения дипольного момента на основе измерения диэлектрической проницаемости, диэлькометрия. Исследование структуры вещества посредством измерения диэлектрической проницаемости.
76. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)? Классификация.
77. На чем основаны потенциометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
78. На чем основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
79. В чем сущность высокочастотного кондуктометрического титрования? Ячейки, применение.
80. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? Внешний и внутренний электролиз. Закономерности, приборы, применение.
81. В чем сущность внутреннего электролиза? Применение.
82. На чем основаны кулонометрические методы анализа? Прямой и косвенный варианты.
83. В чем сущность качественного и количественного полярографического анализа?
84. Какие достоинства и недостатки имеет классический полярографический анализ?
85. Какие усовершенствованные методы классического полярографического анализа используют? За счет чего они имеют повышенную чувствительность и селективность?
86. В чем сущность апериодического титрования? В чем его преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом?
87. В чем сущность инверсионной вольтамперометрии? В чем ее преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом? Почему данный метод является самым чувствительным из ЭМА?

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский государственный технический университет»

Факультет химико-технологический

Кафедра Аналитическая и физическая химия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины: Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки:
21.04.01 Нефтегазовое дело

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Трубопроводный транспорт углеводородов

Разработчик(и) ФОС

«__» _____ 2015 г. _____ Рублинецкая Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Аналитическая и физическая химия»

«__» _____ 2015 г. _____ Рублинецкая Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Самара 2015 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств**

по дисциплине «Физические методы исследования»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Шифр дескриптора (описания компетенции)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Задачи и цели физико-химических методов исследования	ПК-2	З (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	З (ПК-3) -1 ³	
2	Раздел 2 Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа	ПК-2	З (ПК-2) -1 ³ У (ПК-2) -1 ³ В (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	З (ПК-3) -1 ³ У (ПК-3) -1 ³ В (ПК-3) -1 ³	
3	Раздел 3 Спектроскопические методы исследования	ПК-2	З (ПК-2) -1 ³ У (ПК-2) -1 ³ В (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	З (ПК-3) -1 ³ У (ПК-3) -1 ³ В (ПК-3) -1 ³	
4	Раздел 4 Методы масс-спектрометрии	ПК-2	З (ПК-2) -1 ³ У (ПК-2) -1 ³ В (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	З (ПК-3) -1 ³ У (ПК-3) -1 ³ В (ПК-3) -1 ³	
5	Раздел 5 Электрохимические методы исследования	ПК-2	З (ПК-2) -1 ³ У (ПК-2) -1 ³ В (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	З (ПК-3) -1 ³ У (ПК-3) -1 ³ В (ПК-3) -1 ³	
6	Раздел 6 Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	ПК-2	У (ПК-2) -1 ³ В (ПК-2) -1 ³	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-3	У (ПК-3) -1 ³ В (ПК-3) -1 ³	

Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», повышенный уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо», пороговый уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Матрица соответствия достигения запланированных показателей по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине					Итоговая оценка
	Самостоятельная подготовка вопросов по теме	Подготовка к зачету	Зачет: Вопрос 1	Зачет: Вопрос 2	Зачет: Задача	
<p>ПК-2: способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности</p> <p>ПК-3: способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы</p>	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы для зачета				
	<p>3 (ПК-2) -1³</p> <p>У (ПК-2) -1³</p> <p>В (ПК-2) -1³</p>	<p>3 (ПК-2) -1³</p> <p>У (ПК-2) -1³</p> <p>В (ПК-2) -1³</p>	<p>3 (ПК-2) -1³</p>		<p>У (ПК-2) -1³</p> <p>В (ПК-2) -1³</p>	<p>3 (ПК-2) -1³</p> <p>У (ПК-2) -1³</p> <p>В (ПК-2) -1³</p>
	<p>3 (ПК-3) -1³</p> <p>У (ПК-3) -1³</p> <p>В (ПК-3) -1³</p>	<p>3 (ПК-3) -1³</p> <p>У (ПК-3) -1³</p> <p>В (ПК-3) -1³</p>		<p>3 (ПК-3) -1³</p>	<p>У (ПК-3) -1³</p> <p>В (ПК-3) -1³</p>	<p>3 (ПК-3) -1³</p> <p>У (ПК-3) -1³</p> <p>В (ПК-3) -1³</p>

Преподаватель _____ «__» _____ 2015 г.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. На чем основаны физико-химические методы анализа (ФХМА)?
2. Чем ФХМА отличаются от классических (химических) и физических методов анализа?
3. Как ФХМА вместе с физическими методами анализ называют зарубежом?
4. В чем сущность количественных определений ФХМА способом: а) сравнения; б) стандартных серий; в) стандартных добавок? Как рассчитывают результат анализа при их использовании?
5. В чем сущность хроматографии?
6. В чем сущность работ М.С. Цвета, открывшего хроматографический анализ?
7. Как классифицируют хроматографические методы анализа: а) по агрегатному состоянию подвижной неподвижной фазы; б) по механизму взаимодействия веществ анализируемой смеси и сорбента; в) по природе явлений, лежащих в основе разделения; г) по способу оформления метода; д) по способу проведения анализа?
8. В чем сущность хроматографического разделения по методу: а) газоадсорбционной хроматографии (ГАХ); б) газожидкостной хроматографии (ГЖХ); в) распределительной жидкостной хроматографии; г) осадочной хроматографии; д) тонкослойной хроматографии (ТСХ); е) ионообменной хроматографии (ИОХ); ж) молекулярно-ситовой хроматографии (МСХ)?
9. Чем отличается хроматографическое разделение на плоскости от разделения с помощью хроматографических колонок? Какие из хроматографических методов относятся к плоскостным, а какие – к колоночным?
10. В чем различие фронтального, вытеснительного и элюентного (проявительного) способов хроматографирования? Какой вид имеет выходная кривая (хроматограмма) в каждом случае? Какой вариант имеет наибольшее значение?
11. Что характеризуют коэффициенты емкости, разделения, распределения, время и индекс удерживания, а также ширина и разрешение пиков в элюентной колоночной хроматографии?
12. В чем сущность качественного хроматографического анализа смеси веществ по времени удерживания?
13. В чем сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации)?
14. В чем сущность теории теоретических тарелок и кинетической теории, объясняющих явления, происходящие в хроматографических колонках и служащие для их расчета?
15. Какие факторы влияют на эффективность хроматографической колонки и как их связывает уравнение Ван-Деемтера?
16. В чем сущность жидкостной хроматографии (ЖХ)? Природа подвижной и неподвижной фаз (ПФ и НФ), адсорбционная и распределительная, высокоэффективная ЖХ. Плоскостная и колоночная ЖХ.
17. В чем сущность бумажной и тонкослойной хроматографии? Качественный и количественный анализ.
18. В чем сущность ионообменной хроматографии (ИОХ)?
19. Ионообменные хроматографические колонки и их практическое применение.
20. Что такое иониты, какова их классификация?
21. Как с помощью ионообменников проводят разделение катионов и анионов?
22. Каково практическое применение ИОХ?
23. В чем сущность газовой хроматографии (ГХ)?
24. Почему ГХ является основным аналитическим хроматографическим методом?
25. ГХ – это колоночный или плоскостной вид хроматографии?
26. Что является подвижной и неподвижной фазами (ПФ и НФ) в ГХ?
27. Как классифицируют ГХ по природе НФ и ПФ?
28. На чем основан метод ГХ?
29. За счет чего происходит разделение компонентов смеси при ГХ?
30. Какими параметрами характеризуется каждый пик на ГХ-хроматограмме?
31. Какой параметр используется в качестве интенсивности аналитического сигнала при ГХ?

32. Какой параметр используется в качестве аналитического сигнала при ГХ?
33. Что такое время удерживания t_r ?
34. Какие параметры используют для качественного анализа смеси методами ГХ?
35. Что такое индекс Ковача и как он используется?
36. Какие задачи решаются методами качественного ГХ-анализа?
37. Какой параметр используется в качестве основного для количественного ГХ-анализа?
38. Какими параметрами определяется эффективность колонки для ГХ?
39. Как измеряют площадь пика S на ГХ-хроматограмме?
40. Какими методами находят содержание i -того компонента в смеси по хроматограмме?
41. Зачем при количественных расчетах в расчетную формулу вводят поправочный коэффициент k_i ?
42. Что характеризует и как рассчитывается высота, эквивалентная теоретической тарелке (ВЭТТ)?
43. С помощью каких приборов реализуют метод ГХ?
44. Какие модификации газовых хроматографов используются в лабораторном практикуме?
45. Для каких целей предназначен газовый хроматограф ЛХМ-8МД?
46. Из каких блоков состоит газовый хроматограф ЛХМ-8МД и каково их назначение?
47. Чем вводят газовую и жидкую пробу смеси в хроматографическую колонку?
48. Какие устройства используют в качестве детекторов в ГХ?
49. Как проводят анализ воздуха методом ГАХ?
50. Как проводят качественный и количественный анализ смесей углеводородов или смесей спиртов методом ГЖХ?
51. Как методом ГЖХ определяют содержание воды в ацетоне?
52. На чем основаны спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей.
53. Основные элементы спектральных приборов и их назначение. Как классифицируют спектральные методы по диапазону длин волн спектра, являющегося для данного метода рабочим?
54. Какие спектры электромагнитного излучения относят к эмиссионным и абсорбционным. Их взаимосвязь и использование для анализа.
55. Что такое термы атомов, резонансные линии, последние линии?
56. На чем основан атомно-эмиссионный спектральный анализ?
57. С помощью каких устройств получают эмиссионные спектры? Какие источники возбуждения веществ используют в атомно-эмиссионном анализе?
58. Почему атомно-эмиссионный качественный анализ является полуколичественным анализом?
59. Чем отличаются визуальный, фотографический и фотоэлектрический методы качественного атомно-эмиссионного анализа (расшифровка спектров и идентификации элементов по их эмиссионным спектрам)? Примеры применения.
60. На чем основан количественный эмиссионный спектральный анализ и его аппаратура? Формула Ломакина-Шайбе.
61. На чем основаны абсорбционные спектральные методы анализа?
62. На чем основан атомно-абсорбционный анализ? Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Избирательность метода, достоинства и недостатки метода.
63. На чем основан молекулярно-абсорбционный анализ? Принципы классификации методов.
64. На чем основана фотометрия и принципы ее подразделения на колориметрию, фотоколориметрию и спектрофотометрию? Роль химической аналитической реакции в фотометрическом анализе.
65. В чем заключается закон Бугера - Ламберта - Бера, называемый основным законом фотометрии? Примеры практического применения.
66. В чем сущность ИК-спектроскопия? Сущность метода, приборы, выполнение и применение.

67. В чем сущность турбидиметрического и нефелометрического методов анализа? Использование и определяемые вещества.
68. На чем основан люминесцентный метод анализа? Сущность явления и флуориметрический количественный анализ.
69. На чем основаны электрохимические методы анализа (ЭМА)? Классификация.
70. На чем основаны потенциометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
71. На чем основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные, применение.
72. В чем сущность высокочастотного кондуктометрического титрования? Ячейки, применение.
73. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? Внешний и внутренний электролиз. Закономерности, приборы, применение.
74. В чем сущность внутреннего электролиза? Применение.
75. На чем основаны кулонометрические методы анализа? Прямой и косвенный варианты.
76. В чем сущность качественного и количественного полярографического анализа?
77. Какие достоинства и недостатки имеет классический полярографический анализ?
78. Какие усовершенствованные методы классического полярографического анализа используют? За счет чего они имеют повышенную чувствительность и селективность?
79. В чем сущность аперометрического титрования? В чем его преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом?
80. В чем сущность инверсионной вольтамперометрии? В чем ее преимущества по сравнению с классическим полярографическим анализом? Почему данный метод является самым чувствительным из ЭМА?

Примеры билетов для зачета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВПО «СамГТУ»)

Кафедра Аналитической и физической химии

БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Физико-химические методы исследования материалов, реагентов
и углеводородных систем**

Направление 21.04.01 Факультет 3Ф Курс 2

1. Сущность методов количественного хроматографического анализа: а) абсолютной калибровки; б) внутреннего стандарта; в) нормировки (внутренней нормализации).
2. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от плотности и поляризуемости вещества. Мольная, удельная рефракции.
3. Пиридин (C_6H_5N) в растворе определяли кулонометрическим титрованием H^+ - ионами, генерированными из воды, по реакции титрования
 $C_6H_5N + H^+ = C_6H_5NH$
Окончание реакции установили потенциметрически. Определите массу пиридина (мг), если электролиз проходил при силе тока 50 мА в течение 10 мин.

Составил:

Ю.В. Рублинецкая

« »

2015 г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой Ю.В. Рублинецкая

« »

2015 г.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение к ОПОП 1-4). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине (раздел 3 Фонда оценочных средств).

2-й этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:

№	Наименование оценочного средства*	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	зачтено /не зачтено	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио
2.	Самостоятельное изучение теоретического материала	систематически при выполнении задания	Самооценка	зачтено /не зачтено	портфолио

* указываются все виды проверки дескрипторов, указанных в паспорте ФОС, при желании можно добавить свое

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Методические указания к аудиторным занятиям по дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»

1. Общие сведения

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Самостоятельное изучение теоретического материала. Методические указания по теоретическим разделам курса.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты практических занятий, рекомендуемую литературу и др.

2. Методические рекомендации по проведению практических занятий

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Наряду с семинарами, важное значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия. Они составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

- 1) иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории.
- 2) образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.
- 3) вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлечь ранее приобретенный опыт, устанавливая внутрисубъектные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.
- 4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По дисциплине «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» предусмотрено 18 практических занятий продолжительностью 2 академических часа каждое. Темы практических занятий приведены в Разделе 3.2 Содержание дисциплины (Таблица 5) Рабочей программы дисциплины.