

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Я.М. Клебанов
« 10 » 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.В.ДВ.1.2 Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем

Направление подготовки (специальность) 131000.68 Нефтегазовое дело

Квалификация (степень) выпускника магистр

Профиль подготовки (специализация) Трубопроводный транспорт углеводородов

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная и др.)

Выпускающая кафедра Трубопроводный транспорт

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


Семестр	Трудоемкость час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет), час
2	72	-	36	-	36	Зачет
Итого	72	-	36	-	36	Зачет

Самара
2014

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВПО, 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 №10 от 27.06.2014г.*

Составитель рабочей программы:

Профессор «Аналитическая и физическая химия», доцент, д.х.н.
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)
02.07.2014г.
(дата)


Ю.В. Рублинецкая
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: *Аналитическая и физическая химия* протокол № *10*
от *3 июля 2014г.*

(наименование кафедры-разработчика)


(дата и номер протокола)

Зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
03.07.2014г.
(дата)

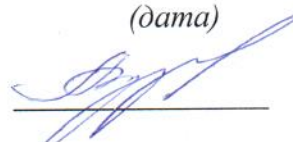
В.В. Слепушкин
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по УГНП


(подпись)
04.07.2014г.
(дата)


А.А. Гашенко
(ФИО)

Председатель методического совета факультета
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
07.07.2014г.
(дата)

А.Ю. Чуркина
(ФИО)


Декан факультета
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
08.07.2014г.
(дата)

В.К.Тян
(ФИО)

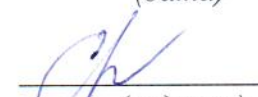
СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
08.07.2014г.
(дата)

В.К.Тян
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
09.07.2014г.
(дата)

О.Ю. Еремичева
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ооп	4
3. Требования к результатам освоения содержания	5
дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Структура дисциплины	6
4.2. Содержание дисциплины	7
4.3. Формирование компетенций	18
5. Образовательные технологии	19
6. Формы контроля освоения дисциплины	19
6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	19
6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»	21
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	23
<i>Приложение 1</i> Аннотация рабочей программы	24
<i>Приложение 2</i> Методические указания к самостоятельной работе обучающихся	26
<i>Приложение 3</i> Фонд оценочных средств дисциплины	30
<i>Приложение 4</i> Методические указания к аудиторным занятиям по дисциплине	36

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» является формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ПК-6: Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

ПК-7: Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.

Исходя из сформированного уровня целевых компетенций, **задачами изучения дисциплины** выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала:

получение знания 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 границы 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;

приобретение умений 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; проводить качественную интерпретацию результатов с целью выявления особенностей строения молекул, а также для идентификации соединений.

выработка навыков 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (дисциплина по выбору).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- законы Ньютона и законы сохранения, элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, строение ядра, классификацию элементарных частиц;
- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений;

умение:

- проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы;
- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии;

владение:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих профессиональные компетенции, заявленные в разделе 1, приведены в табл. 1.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин

Таблица 1

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1	ПК-6: Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	Методы предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф; Многофазные течения; Технологическая надежность магистральных трубопроводов	Многофазные течения; Технологическая надежность магистральных трубопроводов; Оценка и анализ рисков
2	ПК-7: Способность 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; Технологическая надежность магистральных трубопроводов; Промышленная безопасность трубопроводных систем

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для формирования целевых компетенций, заявленных в п. 1 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	-	-
Практические (ПЗ)	36	36
Семинары (С)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	—	—
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:		
подготовка к практическим занятиям	18	18
подготовка к зачету	18	18
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет
ИТОГО:	72	72
	час.	72
	зач. ед.	2

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
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	-	16	-	16	32
Раздел 4	Методы масс-спектрометрии	-	4	-	4	8
Раздел 5	Электрохимические методы исследования	-	10	-	10	20
Раздел 6	Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	-	2	-	2	4
	ИТОГО:	-	36	-	36	72

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс

Данная форма учебной деятельности учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия

Таблица 4

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
1	1	<p>Задачи и цели физико-химических методов исследования.</p> <p>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.</p> <p><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></p> <p>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</p> <p><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
4	3	<p><i>Методы атомной спектроскопии.</i> <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>	2
5	3	<p><i>Методы молекулярной спектроскопии.</i> <i>Методы колебательной спектроскопии.</i> 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 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>	2
6	3	<p><i>Абсорбционная молекулярная спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.</i> 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 поглощения 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>	2
7	3	<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 при-</p>	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
8	3	<p>менения.</p> <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>	2
9	3	<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>	2
10	3	<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
11	4	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.	2
12	4	<i>Применение масс-спектрометрии.</i> Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. Представление о хромато-масс-спектрометрии.	2
13	5	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.	2
14	5	<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.	2
15	5	<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.	2
16	5	<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.	2
17	5	<i>Вольтамперометрия и полярография.</i> Теоретические осно-	2

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, час
		вы 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.	
18	6	Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов. Миниатюризация. Компьютеризация. Многофункциональность аппаратуры. Блочный принцип конструкции. Гибридные методики анализа.	2
ИТОГО:			36

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	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.	1
2	2.1	Подготовка к практическому занятию № 2. Основные процессы хроматографического разделения. 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.	1

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
3	3.1	<p>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.</p>	1
	3.2	<p>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.</p>	1
	3.3	<p>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 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>	1
	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</p>	1

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		и воспроизводимость результатов фотометрического определения. Дифференциальная фотометрия. Примеры практического применения. Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Оптические методы.	
	3.5	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.	1
	3.6	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 анализа.	1
	3.7	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.	1

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
	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>	1
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>	1
	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>	1
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>	1
	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.</p>	1

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Потенциометрия.	
	5.3	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.	1
	5.4	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.	1
	5.5	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. Сравнительная характеристика ЭХМА. Пути повышения чувствительности (аппаратурные и методологические). Экспериментальная часть практического занятия: Расчеты в физико-химических методах анализа. Вольтамперометрия.	1
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.	1
1-6	7.1	Подготовка к зачету	18
ВСЕГО ЧАОВ			36

Перечень заданий для самостоятельной работы студентов

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 -го 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 анализе. 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 молеку-

- лярной 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 аперометрического 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?

4.3. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 6

№ раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Коды компетенций
1	4	ПК-6, ПК-7
2	4	ПК-6, ПК-7
3	32	ПК-6, ПК-7
4	8	ПК-6, ПК-7
5	20	ПК-6, ПК-7
6	4	ПК-6, ПК-7

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе применяются пассивные (лекции) и активные образовательные технологии (практические занятия) и интерактивных образовательных технологий

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 7

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Практические занятия № 1-9	Информационно-развивающие технологии, деятельностные практико-ориентированные технологии, развивающие проблемно-ориентированные технологии, лично-ориентированные технологии обучения (разбор конкретных ситуаций, деловые и ролевые игры, работа в команде)	18
ИТОГО:			18

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль студентов не производится.

Промежуточный контроль 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Таблица 8

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Аналитическая химия. В 3 т.: Т. 1. Методы идентификации и определения веществ: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Белюстин А.А. и др., под редакцией Москвина Л.Н. – М.: Издательский центр «Академия». 2008 – 576 с. Т. 2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Белюстин А.А. и др., под редакцией Москвина Л.Н. – М.: Издательский центр «Академия». 2008 – 304 с. Т. 3. Химический анализ: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Белюстин А.А. и др., под редакцией Москвина Л.Н. – М.: Издательский центр «Академия». 2008 – 368 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)	5 экз.
2	Аналитическая химия. Ч.1. Химические методы анализа: Практикум. / Слепушкин В.В., Стифатов Б.М., Рублинецкая Ю.В., Мощенская Е.Ю. – С.: СамГТУ. 2011	Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)	5 экз.
3	Аналитическая химия. Ч. 2. Физико-химические методы анализа. / Слепушкин В.В., Стифатов Б.М., Рублинецкая Ю.В., Мощенская Е.Ю. – С.: СамГТУ. 2011	Электронный каталог НТБ СамГТУ (Печатные издания)	5 экз.

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Современные методы аналитической химии. В 2 т./ М. Отто; Ред. А. В. Гармаш. - М.: «Техносфера». 2003 - 2004. - Т. 1. - 2003. - 416 с., Т. 2. – 2004 – 288 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	5 экз.
2	Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003, 493 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	20 экз.
3	Спектральные методы анализа. Практическое руководство: Учебное пособие / Васильева В.И., Стоянова О.Ф., Шкутина И.В.; под ред. Селеменова В.Ф. и Семенова В.Н. – СПб.: «Лань». 2014 – 416 с.	ЭБС издательства «Лань» – полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки	5 экз.

4	Основы аналитической химии. Книга 2. Методы химического анализа: учебник для ВУЗов / Под ред. Ю.А. Золотова, М.: Высшая школа, 2004, 503 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	91 экз.
5	Сергеев Н.М. Спектроскопия ЯМР: Учеб. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 279 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	2 экз.
6	Зенкевич И.Г., Иоффе Б.В. Интерпретация масс-спектров органических соединений. Л.: Химия, 1986. 174 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	5 экз.
7	Вульфсон Н.С., Заикин В.Г., Микая А.И. Масс-спектрометрия органических соединений. М.: Химия, 1986. 311 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	5 экз.

Периодические издания

1. Журнал аналитической химии (Россия).
2. Заводская лаборатория (Россия).
3. Приборы и техника эксперимента (Россия).
4. Analytical chemistry (США).
5. Talanta (Англия).

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Официальный сайт ФГБОУ ВПО СамГТУ: описание факультетов, кафедр, направлений подготовки. - Режим доступа: <http://www.samgtu.ru>.
2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru.
3. Аналитическая химия в России www.rusanalytchem.org.
Русскоязычные
 - Электронная библиотека диссертаций РГБ (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
 - POLPRED.COM - лучшие статьи информагентств и деловой прессы
 - [ВИНИТИ](http://VINITI)
 - КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)
 - РОСПАТЕНТ
 - Кодекс (официальные документы, ГОСТы и др.)
 - eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)*Зарубежные*
 - [ScienceDirect \(Elsevier\)](http://ScienceDirect) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
 - Scopus - база данных рефератов и цитирования
 - Reaxys - база структурного поиска по химии.
 - SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.
 - The American Physical Society - ведущие физические журналы мира.
 - OUP - архив журналов по гуманитарным наукам, праву, естественным наукам, медицине, общественным наукам. Глубина архива - с 1 выпуска по 1995 год
 - AnnualReviews - архив журналов по биохимии, физическим, общественным и гуманитарным наукам. Глубина архива - с 1936 года по 2006 год.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Практические занятия (семинарского типа):

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

2. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
- ресурсы НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

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 «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» является частью профессионального цикла дисциплин (вариативная часть цикла, дисциплина по выбору) учебного плана подготовки магистров по направлению 131000.68 «Трубопроводный транспорт углеводородов». Дисциплина реализуется на химико-технологическом факультете ФГБОУ ВПО «СамГТУ» кафедрой «Аналитическая и физическая химия».

Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем» является формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ПК-6: Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

ПК-7: Способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.

Задачи изучения дисциплины – приобретение знаний, умений и навыков, способствующих формированию целевых компетенций.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

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; логику постановки эксперимента с использованием рассматриваемых методов. способы использования соответствующих методов для исследования структуры и строения вещества.

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; проводить качественную интерпретацию результатов с целью выявления особенностей строения молекул, а также для идентификации соединений.

Владеть: 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.

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.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (36 часов) и (36 часов) самостоятельной работы студента.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ»

1. Виды самостоятельной работы по дисциплине

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.).

2. Самостоятельное изучение теоретического материала

2.1. Общие сведения

При изучении нового материала, студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями соответствующей темы;

- найти и изучить дополнительный материал по соответствующей теме по учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

2.2. Перечень вопросов для самостоятельного изучения теоретического материала

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 углеводородов 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. Основ-

- ные 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 потенциметрические 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 аперометрического 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:

131000.68 Нефтегазовое дело

по уровню высшего образования: **магистратура**

направленность (профиль) программы: **Трубопроводный транспорт углеводородов**

Составитель:

д.т.н., профессор кафедры «АФХ»

Ю.В. Рублинецкая

Самара 2014г.

1. Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине Технологическая надежность магистральных трубопроводов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Задачи и цели физико-химических методов исследования	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	
2	Раздел 2 Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	
3	Раздел 3 Спектроскопические методы исследования	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	
4	Раздел 4 Методы масс-спектрометрии	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	
5	Раздел 5 Электрохимические методы исследования	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	
6	Раздел 6 Современные тенденции физико-химических методов исследования веществ и материалов	ПК-6	• Самостоятельная проработка тем; • Зачет.
		ПК-7	

2. Критерии оценивания достижений студентом запланированных результатов обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 80 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«3»: 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 анализа конкретных ситуаций</i>
«хорошо»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«2»: 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 анализа конкретных ситуаций</i>
«удовлетворительно»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»: 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</i>
«неудовлетворительно»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 60 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»: 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</i>

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

(зачет)

1. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности; обеспечение экспрессности; анализ без разрушения; локальный анализ;

дистанционный анализ.

2. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый.
3. Физико-химические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.
4. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы; взаимосвязь с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы.
5. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ.
6. Применение маскирования в химическом анализе. Классификация маскирующих веществ.
7. Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе.
8. Теоретические основы метода экстракции. Классификация экстракционных процессов.
9. Природа и характеристика экстрагентов. Основные органические реагенты, используемые для разделения элементов методом экстракции.
10. Применение сорбции в химическом анализе. Механизмы сорбции.
11. Сорбенты используемые в анализе для разделения и концентрирования.
12. Основные приемы определения концентрации анализируемого компонента, используемые в физико-химических методах анализа (прямые и косвенные методы).
13. Классификация методов молекулярной абсорбционной спектроскопии. Закон Бугера-Ламберта-Бера (основной закон светопоглощения). Пропускание и оптическая плотность.
14. Спектры поглощения и их происхождение. Оптимальные условия фотометрического определения.
15. Приборы абсорбционной спектроскопии (фотометры, спектрофотометры) и их основные узлы (источники света, монохроматизаторы, приемники света).
16. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Типы электродов, их классификация. Уравнение Никольского.
17. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование.
18. Сущность вольтамперметрических методов. Классическая полярография. Индикаторные электроды. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов.
19. Характеристики вольтамперной кривой. Уравнение Ильковича. Уравнение полярографической волны. Потенциал полуволны, факторы, влияющие на его величину.
20. Современные виды вольтамперметрии.
21. Виды кривых амперметрического титрования. Примеры практического применения.
22. Законы Фарадея. Потенциал разложения и перенапряжение.
23. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометрия при постоянном токе и постоянном потенциале.
24. Основные понятия хроматографии. Опыт Цвета. Классификация хроматографических методов.
25. Способы получения хроматограмм (элюентная, вытеснительная, фронтальная хроматография).
26. Линейная и нелинейная хроматография. Селективность и эффективность хроматографического разделения (число теоретических тарелок, ВЭТТ).
27. Теория теоретических тарелок. Кинетическая теория. Качественный и количественный хроматографический анализ.
28. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газо-жидкостная хроматография.

29. Схема газового хроматографа. Колонки. Детекторы, их чувствительность и селективность.
30. Области применения газовой хроматографии.
31. Жидкостная хроматография. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты.
32. Области применения адсорбционной жидкостной хроматографии.
33. Ионообменная хроматография. Строение и физико-химические свойства ионообменников. Ионообменное равновесие.
34. Области применения ионообменной хроматографии.
35. Тонкослойная хроматография. Области применения тонкослойной хроматографии.
36. Понятие сенсора. Основные характеристики и принципы работы сенсоров, их строение.
37. Классификация сенсоров. Химические сенсоры, биосенсоры.

Примерная структура билета 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 Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем
Направление 131000.68 Факультет НТФ Семестр 2

1. Прямая и обратная задача в масс-спектрометрии.
2. Спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей.
3. Определить концентрацию никеля (мг/мл) в исследуемом растворе, если при амперометрическом титровании 20,0 мл анализируемого раствора спиртовым раствором диметилглиоксима (ДМГО) с титром по никелю 0,00203 г/мл получены следующие результаты:

V(ДМГО), мл	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
I, мкА	240	190	140	93	41	76	110	145

Составил:

Ю.В. Рублинецкая

« »

201 г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой В.В. Слепушкин

« »

201 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К АУДИТОРНЫМ
ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ, РЕАГЕН-
ТОВ 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 привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные 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.