

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

Кафедра биохимии и химической экологии

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ Х.Б. Кушхов

« ____ » _____ 2018г

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

_____ А.М. Хараев

« ____ » _____ 2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« *Введение в методы физико-химического анализа* »

04.03.01 – Химия

(код и наименование направления подготовки)

«Неорганическая химия и химия координационных соединений»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик – 2018

Рабочая программа дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа»/сост.
Н.И.Машуков – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2018. – 53 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа» по выбору базовой части 1 студентам очной формы обучения по направлению 04.03.01 – Химия, профиль: «Химия координационных соединений» (3 семестр), квалификация: бакалавр.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 04.03.01 – Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 210 от 12 марта 2015 г. 210 (Зарегистрировано в Минюсте 7 апреля 2015 г. N 36766).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	5
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1. Содержание разделов	6
4.2. Структура дисциплины.....	7
4.3 Лекционные занятия.....	8
4.4 Практические занятия (семинары).....	8
4.5 Лабораторные работы.....	8
4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	12
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.....	12
5.1.1. Вопросы по темам дисциплины (устный опрос).	12
5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задания)	13
5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов.....	15
5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.....	16
5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы.....	17
5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине.....	18
5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....	29
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
7.1. Основная литература	37
7.2. Дополнительная литература.....	37
7.3. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал).....	38
7.4. Интернет-ресурсы.....	38
7.5. Методические указания по проведению учебных занятий.....	39
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЯ	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения данной дисциплины является знакомство, усвоение и систематизация знаний посвященных основам физических и физико-химическим методов анализа, характеру и особенностям применения этих методов для решения различных задач экоаналитического контроля: дистанционного, элементного, молекулярного, фазового, качественного и количественного анализа. Определенное место в изучении дисциплины отводится химико-аналитическим операциям: проботбору, методам разделения и концентрирования веществ, маскирования мешающих компонентов, изучению современного аналитического оборудования, умению провести рациональный выбор способа решения конкретной аналитической задачи. В дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа» излагается материал, относящийся к области вопросов, связанных с теорией, практикой и химико-аналитическими возможностями инструментальных методов анализа. полученные по данной дисциплине знания являются прикладными и широко используются в работе, связанной с оценкой состояния окружающей среды, ее качества и степени загрязнения окружающей среды промышленными сбросами и выбросами и другими видами антропогенной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. профессиональная подготовка специалистов и получение будущими бакалаврами необходимых знаний о методах инструментального контроля окружающей среды, пищевых продуктов, химико-технологических процессов;
2. получение студентами теоретических знаний и практических навыков применения прогрессивных технических знаний, обеспечивающих высокий университетский уровень подготовки бакалавра по квалификации: прикладной бакалавр.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в методы физико-химического анализа» относится к дисциплинам по выбору студента блока 1 по направлению 04.03.01 – Химия, профиль «Химия координационных соединений» (3 семестр), квалификация: бакалавр.

Для успешного освоения дисциплины требуются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения многих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Экология».

Рабочая программа дисциплины «Современные физико-химические методы анализа» имеет трудоемкость равную трем зачетным единицам.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами образовательной программы 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО 04.03.01- Химия формируются профессиональные компетенции.

В результате освоения дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 04.03.01 – Химия, профиль: «Химия координационных соединений» (3 семестр), квалификация: бакалавр.

Компетенции

ПК-13. Способен планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности.

ПК-14. Владеет различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь представление:

- о теоретических основах физических и физико-химических методах исследования;
- об этапах анализа и их значимости в проведении эксперимента;
- о базовой литературе и периодических изданиях, нормативной документации (ГОСТ, ИЗО, НПФ), специализированных сайтах, посвященных основам и особенностям применения физических и физико-химических методов анализа;
- о структуре и методах реализации занятий по химии.

ЗНАТЬ:

- физические законы, которые лежат в основе широко применяемых физических и физико-химических методов исследования;
- особенности проведения физических и физико-химических методов исследования в производственном контроле, а также в других областях экоаналитического мониторинга;
- о характере распространения загрязняющих веществ в окружающей среде и оптимизации пробоотбора;

УМЕТЬ:

- работать с аналитическим оборудованием;
- составлять градуированные графики, диаграммы состояний вещества, необходимые номограммы и определять по ним различные критерии характеристик состояния вещества;
- осуществлять статистическую оценку полученного массива данных анализа на предмет правильности и воспроизводимости, используя ПЭВМ и необходимое программное обеспечение;

ВЛАДЕТЬ:

- навыками подбора наиболее рациональных инструментальных методов исследования и составлять методику измерений;
- навыками работы с измерительными приборами, делать выводы, расчеты, графические работы в соответствии с проведенными исследованиями;
- рецензированием научной и научно-методической литературы;
- организации и проведения занятий по химии.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Содержание разделов дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
РАЗДЕЛ 1. Введение в физико-химические методы анализа				
1	Введение в физико-химические методы анализа	Общая характеристика инструментальных методов анализа. Классификация ФХМА. Прямые (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод сравнения со стандартом) и косвенные (титриметрические) способы измерения аналитических сигналов; абсолютные (безэталонные) и относительные методы., научно-технические, изобразительные).	ПК-13	Домашнее задание (ДЗ); реферат (Р); рубежный контроль (РК); тесты (Т); дискуссии
РАЗДЕЛ 2. Хроматографические методы анализа				
2	Хроматографические методы анализа	Принципы хроматографического разделения веществ. Классификация хроматографических методов. Хроматографический пик и его параметры. Качественный и количественный анализ. Принципиальная схема хроматографа. Особенности газовой и жидкостной хроматографии. Области применения хроматографических методов.	ПК-13; ПК-14	ДЗ; Р; РК; Т; дискуссии; презентации
РАЗДЕЛ 3. Спектроскопические методы анализа				
3	Спектроскопические методы анализа	Основы спектроскопических методов. Классификация спектроскопических методов. Методы атомной и молекулярной спектроскопии. Происхождение и виды	ПК-13; ПК-14	ДЗ; Р; РК; Т; презентации

		спектров. Качественный и количественный анализ. Качественный анализ по ИК-спектрам. Методы количественного анализа в видимой области.		
Раздел 4. Электрохимические методы анализа				
4	Электрохимические методы анализа	Сущность электрохимических методов. Основные понятия. Электродный процесс, стадии электродного процесса. Классификация электрохимических методов. Потенциометрические методы. Вольтамперометрия. Амперометрия и амперометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.	ПК-13; ПК-14	ДЗ; Р; РК; Т; дискуссии; презентации
Раздел 5. Современные методы анализа				
5	Современные методы анализа	Общая характеристика люминесцентного метода анализа. Сущность метода масс-спектрометрии. Методы резонансной магнитной спектроскопии. Возможности, области применения и метрологические характеристики.	ПК-13; ПК-14	ДЗ; Р; РК; Т; дискуссии; презентации

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 51 ч., в том числе лекционных – часов; практических (семинарских) – 51 час; самостоятельная работа студента 30 часов; контроль – 27 часов, завершается экзаменом.

4.2. Структура дисциплины.

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	Псеместр	всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	108 (3 з.е.)	108 (3 з.е.)
Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекции (Л)</i>	-	-

<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>51</i>	<i>51</i>
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная (внеаудиторная) работа:	30	30
Реферат (Р)	4	4
Эссе (Э)	-	-
Подготовка к контрольной работе (КР)	3	3
Самостоятельное изучение разделов	23	23
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

4.3 Лекционные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

4.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 3.

№ п/п	Тема
1.	Общая характеристика инструментальных методов анализа. Классификация ФХМА. Прямые (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод сравнения со стандартом) и косвенные (титриметрические) способы измерения аналитических сигналов; абсолютные (безэталонные) и относительные методы.
2.	Принципы хроматографического разделения веществ. Классификация хроматографических методов. Хроматографический пик и его параметры. Качественный и количественный анализ. Принципиальная схема хроматографа. Особенности газовой и жидкостной хроматографии. Области применения хроматографических методов.
3.	Основы спектроскопических методов. Классификация спектроскопических методов. Методы атомной и молекулярной спектроскопии. Происхождение и виды спектров. Качественный и количественный анализ. Качественный анализ по ИК-спектрам. Методы количественного анализа в видимой области. Аппаратура для спектроскопии.
4.	Сущность электрохимических методов. Основные понятия. Электродный процесс, стадии электродного процесса. Классификация электрохимических методов. Потенциометрические методы. Вольтамперометрия. Амперометрия и амперометрическое титрование. Кулонометрия. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
5.	Общая характеристика люминесцентного метода анализа. Сущность метода масс-спектрометрии. Методы резонансной магнитной спектроскопии. Возможности, области применения и метрологические характеристики. Методы разделения, маскирования, концентрирования

4.5 Лабораторные работы

Таблица 4.

№ п/п	Наименование лабораторных работ
	не предусмотрены

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Рабочей программой «Введение в методы физико-химического анализа» согласно ФГОС не запланированы лекции. Поэтому основной упор на освоение материала дисциплины сориентирован на самостоятельное изучение основного содержания дисциплины и на закрепление его на практических занятиях. Самостоятельное изучение материала дисциплины коррелирует с расширенным планом проведения практических занятий (см. ниже).

Основы метрологической обработки результатов исследования и электронные таблицы.

Детерминированные и недетерминированные погрешности. Нормальное гауссовское распределение. Значащие цифры. Сложение, вычитание, умножение ошибок. Стандартное отклонение. Использование статистических функций Excel. Доверительный интервал для малой выборки. Тесты на различие между выборками. Критерий Фишера и t-тест Стьюдента. Q-тест как способ отброса промахов.

Метрологическая обработка градуировочных кривых. Линейный метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Использование электронных таблиц для построения градуировочных графиков.

Оптические методы анализа

Фотометрические методы анализа. Классификация по степени монохроматизации излучения, по типам используемых реакций. Типы соединений применяемых в фотометрических методах анализа.

Молекулярные электронные спектры. Правила отбора. Спектры поглощения, применяемые в фотометрических методах анализа. Контрастность фотометрических реакций. Законы светопоглощения. Пропускаемость и оптическая плотность. Молярный коэффициент светопоглощения. Удельный коэффициент светопоглощения. Причины отклонения от закона Бера.

Оценка чувствительности фотометрических реакций в спектрофотометрии и фотоэлектроколориметрии. Способы повышения чувствительности фотометрических реакций. Аппаратурное оформление метода. Регистрирующие и нерегистрирующие спектрофотометры (СФ-26, СФ-2000). Фотоэлектроколориметры КФК-2, КФК-3.

Методы определения одного вещества в фотометрических методах анализа. Метод сравнения оптических плотностей стандарта и исследуемых окрашенных растворов. Метод ограниченных растворов. Метод определения по среднему значению молярного коэффициента светопоглощения. Метод градуировочного графика. Метод добавок: алгебраический и графический вариант метода.

Методы определения двух веществ. Спектрофотометрический анализ двухкомпонентных систем.

Нефелометрические и турбодиметрические методы. Рассеяние света взвешенными частицами. Уравнение Рэлея. Светопоглощение в турбодиметрии. Условия работы в турбодиметрии и нефелометрии. Аппаратурное оформление.

Инфракрасная спектроскопия. Теоретические основы метода. Нормальные колебания. Валентные и деформационные колебания. Составные колебания. Характеристические частоты и область «отпечатков пальцев». Структурно-групповой анализ органических соединений. Применение ИК-спектроскопии в неорганической химии. Количественные методы в инфракрасной спектроскопии. Метод внутреннего стандарта. Особенности подготовки образцов в ИК-спектроскопии.

ИК-спектроскопия в газовом анализе. Многоходовые газовые кюветы.

Аппаратурное оформление ИК-спектроскопии. Диспергирующие спектрофотометры. ИК-Фурье-спектрометры.

Люминесцентный анализ. Классификация метода по характеру возбуждения молекул и по времени свечения. Люминесцентные реакции. Правило Стокса-Ломмеля. Правило Левшина. Зависимость интенсивности излучения от концентрации люминесцирующего вещества. Тушение люминесценции. Эффект Шпольского. Определение полиароматических углеводородов. Аппаратурное оформление метода.

Определение содержания нефтепродуктов в сточных водах. **Рефрактометрия.** Теория рефрактометрического метода анализа. Факторы, влияющие на показатель преломления. Дисперсия. Удельная и молекулярная рефракции. Правило аддитивности молекулярной рефракции. Применение молекулярной рефракции для идентификации веществ.

Особенности применения рефрактометрии в анализе бинарных и тройных систем.

Методы атомной спектроскопии. Метод пламенной фотометрии. Аппаратурное оформление метода. Практика применения метода: приготовление стандартных растворов, построение калибровочных графиков, помехи в эмиссии. Определение содержания щелочных металлов в воде на этапе расширенных исследований по РД 118.02.228-95; РД 52.24.391-94; РД 52.24.393-95

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Принцип метода. Узлы атомно-абсорбционного спектрофотометра. Способы атомизации. Лампы полого катода. Шариковые лампы.

Практика применения метода и ограничения. Определение некоторых металлов в воде методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ГОСТ 20.1.:2:3.19-95).

Электрохимические методы

Кондуктометрия. Электрическая проводимость растворов. Установки по определению электрической проводимости. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Реакции кислотно-основные, осаждения, комплексообразования в кондуктометрическом титровании.

Практическое применение кондуктометрии в анализе окружающей среды.

Потенциометрический метод анализа. Виды потенциометрического метода.

Классификация метода потенциометрического титрования. Способы измерения потенциала.

Индикаторные электроды. Ионоселективные мембранные электроды. Коэффициент селективности. Электроды сравнения.

R-, S-, T-титрование. **Вольтамперометрические методы анализа.** Классическая ртутная полярография. Полярографическая волна. Потенциал полуволны. Уравнение Гейровского-Ильковича. Уравнение Ильковича. Качественный и количественный анализ в полярографии. Аппаратурное оформление метода. Другие методы вольтамперометрии: инверсионная вольтамперометрия, переменноточковая вольтамперометрия, дифференциально-импульсная полярография, вольтамперометрия с быстрой разверткой потенциала. Амперометрическое титрование.

Практика применения вольтамперометрических методов в анализе объектов окружающей среды: определение свинца и цинка в одной пробе питьевой воды по ГОСТ 18293-72г.

Хроматографические методы анализа

Классификация хроматографических методов анализа по природе подвижной и неподвижных фаз, аппаратурного представления, механизмов распределения.

Тонкослойная хроматография. Виды ТСХ. Техника эксперимента. Промышленные пластины. Камеры. Капилляры. Элюенты. Степень удерживания R_f . Качественный и количественный анализ в ТСХ.

Газовая хроматография. Виды газовой хроматографии. Хроматография и ее параметры. Индекс Ковача. Хроматографические колонки. Неподвижные фазы в газо-жидкостной и газоадсорбционной хроматографии. Виды детекторов. Качественный анализ в газовой хроматографии: метод эталонных веществ. Количественный анализ: методы абсолютной калибровки, внутреннего стандарта и нормализации площадей.

Жидкостная колоночная хроматография. Классическая колоночная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография: колонка, детекторы, неподвижные фазы. Твердожидкостная колоночная хроматография. Прямая ВЭЖХ и обращено-фазовая ВЭЖХ. Другие виды колоночной хроматографии: ионообменная и гель-проникающая (молекулярно-ситовая) хроматография.

Хромато-масс-спектрометрия. Разрешение масс-спектров. Классификация масс-спектрометров по типу анализаторов. Магнитный масс-спектрометр МИ-1201.

Таблица 5.

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Основы метрологической обработки результатов исследования и электронные таблицы. Детерминированные и недетерминированные погрешности. Нормальное гауссовское распределение. Значащие цифры. Сложение, вычитание, умножение ошибок. Стандартное отклонение.
2.	Основы метрологической обработки результатов исследования и электронные таблицы. Использование статистических функций Excel. Доверительный интервал для малой выборки. Тесты на различие между выборками.
3.	Основы метрологической обработки результатов исследования и электронные таблицы. Критерий Фишера и t-тест Стьюдента. Q-тест как способ отброса промахов.
4.	Метрологическая обработка градуировочных кривых. Линейный метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Использование электронных таблиц для построения градуировочных графиков.
5.	Фотоэлектроколориметрический анализ двухкомпонентных систем. Применение фотометрических методов анализа для определения загрязнителей в различных средах. Определение содержания нитратов в питьевой воде по ГОСТ- 18826-73.

6.	Турбодиметрическое определение содержания сульфатов в питьевой воде по ГОСТ 4389-72.
7.	ИК-спектроскопическое определение содержания нефтепродуктов в сточных водах.
8.	Определение меди в воде флуометрическим способом по МУК 4.1.063-96
9.	Практика использования потенциометрического метода анализа: определение содержания хлоридов в воде с ИСЭ по РД 52.24.361-95, фторидов с ИСЭ по РД 52.24.360-90.
10.	Практика применения хромато-масс-спектроскопического метода анализа для целей гигиенического исследования.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы (примерные) по темам (разделам) дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа» (устный опрос). Контролируемая компетенция ПК-13; ПК-14. Детализация вопросов содержится в издании:

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.

2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.
3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.

Раздел 1. Оптические методы анализа

Фотометрические методы анализа.

1. Классификация по степени монохроматизации излучения, по типам используемых реакций.
2. Типы соединений применяемых в фотометрических методах анализа.
3. Молекулярные электронные спектры.
4. Правила отбора.
5. Спектры поглощения, применяемые в фотометрических методах анализа.
6. Контрастность фотометрических реакций. Законы светопоглощения.

Раздел 2. Электрохимические методы

Кондуктометрия.

1. Электрическая проводимость растворов.
2. Установки по определению электрической проводимости.
3. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
4. Реакции кислотно-основные, осаждения, комплексообразования в кондуктометрическом титровании.

Раздел 3. Хроматографические методы анализа

Газовая хроматография.

1. Виды газовой хроматографии.
2. Хроматография и ее параметры.
3. Индекс Ковача.
4. Хроматографические колонки. Неподвижные фазы в газо-жидкостной и газоадсорбционной хроматографии.
5. Виды детекторов.
6. Качественный анализ в газовой хроматографии: метод эталонных веществ.
7. Количественный анализ: методы абсолютной калибровки, внутреннего стандарта и нормализации площадей.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задания). Контролируемая компетенция ПК-13; ПК-14. Детализация вопросов содержится в издании:

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.
2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.
3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.

Задание 1. Выполнить задание к теме № 1 Основы метрологической обработки результатов исследования и электронные таблицы.

Цель: расширить представления о детерминированных и недетерминированных погрешностях.

Задание: Освоить нормальное гауссовское распределение. Значащие цифры. Сложение, вычитание, умножение ошибок.

Содержание работы: Для выполнения задания рекомендуется работа с источниками разных авторов.

1. Выписать значения терминов: нормальное гауссовское распределение. Значащие цифры.

Сложение, вычитание, умножение ошибок.

2. Проанализировать термины, установить, установить связь в терминах разных авторов.

3. Занести выполненную работу в журнал для выполнения семинарских занятий, выразить свою позицию.

Задание 2. Выполнить задание к теме № 2. Суть метрологической обработки градуировочных кривых.

Цель: Должны быть раскрыты следующие вопросы: Линейный метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Использование электронных таблиц для построения градуировочных графиков.

Содержание работы: Для выполнения задания рекомендуется работа с источниками разных авторов:

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.

2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.

3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.

Провести литературный поиск и привести примеры применения:

1. Линейный метод наименьших квадратов.

2. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации.

3. Использование электронных таблиц для построения градуировочных графиков.

Задание 3. Выполнить задание к теме № 3. Основы атомно-абсорбционной спектроскопии.

Цель: Принцип метода. Узлы атомно-абсорбционного спектрофотометра. Способы атомизации.

Содержание работы: Для выполнения задания рекомендуется работа с источниками разных авторов:

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.

2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.

3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.

Провести литературный поиск и привести примеры применения:

1. Лампы полого катода.

2. Шариковые лампы.

3. Практика применения метода и ограничения.

4. Определение некоторых металлов в воде методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ГОСТ 20.1.2:3.19-95).

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задания):

2 балла - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые знания при решении заданий;

1 балл - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения заданий;

0 баллов – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении заданий.

5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов. Контролируемая компетенция ПК-13; ПК-14. (Примечание: написание рефератов возможно с элементами презентации)

Примерные темы рефератов по дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа».

1. Классификация физических и физико-химических методов анализа.
2. Атомные спектры поглощения и испускания. Коэффициенты Эйнштейна. Квантовые числа атомов и символы электронных состояний. Правила отбора излучательных переходов в атомах.
3. Резонансное поглощение. Аналитические линии. Аналитический сигнал.
4. Атомно-эмиссионный и флуоресцентный анализ. Способы возбуждения и атомизации. Особенности работы различных источников возбуждения спектров.
5. Лазерные атомизаторы.
6. Аппаратура для атомно-флуоресцентного и эмиссионного анализа.
7. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомизаторы для ААС. Требования к источникам света. Измерительные схемы и аппаратура. Аналитические возможности и области применения.
8. Рентгеновская эмиссионная спектроскопия (РЭС). РЭС простых веществ и сплавов.
9. Номенклатура линий спектров РЭС. Линии – спутники. Интерпретация РЭС простых веществ и идентификация элементов по РЭС.
10. РЭС сложных молекул. Теорема Купманса. Сечения ионизации K- и L – уровней. Химический сдвиг K- и L – линий рентгеновских спектров. Возможности РЭС в количественном анализе.
11. Принцип работы и устройство рентгенофлуоресцентных анализаторов (РФА). Недостатки метода РФА.
12. Фотоэлектронная спектроскопия (ФЭС). Схема внешней фотоэмиссии из молекул и кристаллов. Особенности аппаратного оформления методов ЭСХА и УФЭС.
13. Спектрофотометрия. Условия выполнимости закона Бугера-Ламберта-Бера. Метрологические характеристики фотометрических методов анализа.
14. Способы определения концентрации: использование точного значения молярного

коэффициента поглощения и метод градуировочного графика. Химические и физические причины отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера.

15. Количественный анализ смесей светопоглощающих веществ.

16. Способы возбуждения и основные характеристики люминесценции.

17. Схема процессов поглощения и дезактивации возбужденных состояний в фотolumинесценции. Основные законы фотolumинесценции. Связь между интенсивностью излучения и концентрацией люминесцирующего вещества. анализа

18. Пламенно-фотометрическое определение натрия

19. Определение калия и кальция фотометрией пламени

20. Фотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии

21. Фотометрическое определение железа в присутствии никеля

22. Нефелометрическое определение ионов сульфата

23. Фотометрическое титрование. Фотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой

24. Спектрофотометрическое титрование сульфосалицилового комплекса железа

25. Флуориметрическое определение родамина железа.

Критерии оценки реферата:

«отлично» (3 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (2 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.

«удовлетворительно» (1 балл) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием. Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (0 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику**.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы. Контролируемая компетенция ПК-13; ПК-14.

Вопросы контрольной работы по результатам изучения разделов (тем).

1. Основные характеристики и виды излучений.
2. Классификация физико-химических методов анализа.
3. Классификация спектральных методов анализа по энергии используемых квантов и видам взаимодействия излучения с веществом.
4. Спектры поглощения и испускания атомов. Коэффициенты Эйнштейна.
5. Электронные состояния атомов. Правила отбора для излучательных переходов в атомах.
6. Общность и различия эмиссионных методов (РФЛА, АЭСА, АФЛА, ФП).
7. Атомно-абсорбционный анализ. Атомизаторы для ААС.
8. Основы рентгеновского флуоресцентного анализа. Идентификация элементов по рентгеновским эмиссионным спектрам.
9. Основы фотоэлектронной спектроскопии. Качественный и количественный анализ методом РФЭС (ЭСХА).
10. Основы радиоактивационного анализа. Качественный и количественный радиоактивационный анализ.
11. Электронные состояния многоатомных молекул и их номенклатура.
12. Классификация и идентификация электронных переходов в молекулах. Сила осциллятора.
13. Правила отбора электронных переходов. Принцип и фактор Франка – Кондона.

14. Характеристики спектров поглощения молекул. Идентификация веществ по спектрам поглощения.
15. Фотометрия как аналитический метод. Метрологические характеристики метода.
16. Молярный коэффициент поглощения и его значение в фотометрическом анализе.
17. Химические причины отклонения от закона Бера.
18. Физические причины отклонения от закона Бера.
19. Анализ смесей светопоглощающих веществ.
20. Фотометрическое титрование. Требования к реакциям.
21. Виды кривых фотометрического титрования. Определение конечной точки титрования.
22. Классификация люминесценции молекул по способу возбуждения и механизму свечения.
23. Закон Стокса – Ломмеля. Правило Левшина.
24. Выход люминесценции. Зависимость его от различных факторов. Закон Вавилова.
25. Внешнее тушение люминесценции. Его роль в люминесцентном анализе.
26. Внутреннее тушение люминесценции.
27. Связь между интенсивностью фотолюминесценции и концентрацией люминесцирующего вещества.
28. Прямые методы количественного люминесцентного анализа. Сортной анализ.
29. Косвенные методы количественного люминесцентного анализа.
30. Аппаратура, используемая в фотометрическом и люминесцентном анализе. Способы монохромирования.
31. Источники и приемники света. Измерение интенсивности излучений в фотометрических приборах.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

6 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала; имеет конспекты всех проведенных лекционных и практических занятий.

5 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по вопросам контрольной работы, допуская незначительные неточности при изложении материала; имеет конспекты по большей части проведенных лекционных и практических занятий.

4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с изложением части контрольных вопросов, дает неполный ответ; отсутствуют конспекты по большей части проведенных лекционных и практических занятий.

менее 3-х баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы; отсутствуют конспекты всех проведенных лекционных и практических занятий.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа». Контролируемая компетенция ОК-3. Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/question/edit.php?courseid=3091&cat=35568%2C45229>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Примерные тесты к первой рейтинговой точке.

Дисциплина: Введение в методы физико-химического анализа

Раздел (модуль). Оптические методы анализа.

S: Истинным значением результата химического анализа одного и того же образца является

- : результат, который наиболее часто повторился в анализе, при всех параллельных определениях
- : среднеарифметическое из результатов, полученных при всех параллельных определениях
- : среднее геометрическое из результатов, полученных при всех параллельных определениях
- +: среднеарифметическое из результатов, после удаления тех, которые оказались промахами

S: Отклонение отдельного измерения от среднеарифметического называют

- : относительным стандартным отклонением
- : стандартным отклонением
- : доверительным интервалом
- +: единичным отклонением

S: Алгебраическая сумма единичных отклонений равна

- : единице
- : в каждом случае своему численному значению
- +: нулю
- : отрицательному численному значению

S: Рассеивание результатов химического анализа принято характеризовать

- : средним арифметическим
- +: дисперсией
- : вероятностью определения
- : степенью свободы

S: Статистической обработке могут подвергаться

- +: только однородные выборки
- : любые из полученных выборок
- : неоднородные выборки

-: выборки, имеющие грубые ошибки

S: Любая малая выборка, полученная как результат химического анализа, может стать однородной, если

-: провести несколько дополнительных определений

+: исключить грубые погрешности или промахи

-: любая малая выборка сама по себе однородна

-: расположить члены выборки по мере возрастания

S: Определение кадмия в пробе воды с помощью дитизона привело к следующей выборке 0,25; 0,31; 0,28; 0,017; 0,27 мкг/мл. Выборка

+: имеет грубую ошибку

-: не имеет грубой ошибки

-: является однородной

-: не может быть анализу на наличие грубой ошибки

S: Результаты определения кадмия в воде с помощью дитизона равны 0,25; 0,31; 0,28; 0,27 мкг/мл. Выборка имеет среднее арифметическое значение

+: 0,277

-: 0,225

-: 0,123

-: 0,309

S: Результаты определения молибдена в сточной воде гидрометаллургического завода оказались равными 0,22; 0,20; 0,21 мкг/мл.

Среднее значение молибдена в сточной работе равна

-: 0,20 мкг/мл

-: 0,22 мкг/мл

+0,21 мкг/мл

-0,10 мкг/мл

S: Доверительный интервал ограничивает область,

-: за пределами которой с заданной вероятностью находится истинное значение измеряемой величины

+: внутри которой находится истинное значение измеряемой величины

-: за верхней границей которой находится истинное значение определяемой величины

-: за нижней границей которой находится истинное значение определяемой величины

S: В аналитической химии, в том числе и в химическом анализе объектов окружающей среды, для расчетов доверительной вероятности используется

-: 100%-ная вероятность

-: 99%-ная вероятность

-: 50%-ная вероятность

-: 90%-ная вероятность

+: 95%-ная вероятность

S: Дисперсия (квадрат стандартного отклонения) вычисляется по следующей формуле

$$-: \sum_i^n \varepsilon_i = 0$$

$$-: \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i$$

$$-: s = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$+: s^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

I:

S: Стандартное отклонение вычисляется по следующей формуле

$$-: \sum_i^n \varepsilon_i = 0$$

$$-: s^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$-: \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i$$

$$+: s = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

S: Коэффициент вариации вычисляется по следующей формуле:

$$-: \sum_i^n \varepsilon_i = 0$$

$$-: s^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$-: \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i$$

$$+: S_r = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

S: Фотометрические методики определения железа в природных водах

сульфосалицилатным и о-фенантролиновым способами имеют S_r 7% и 4% соответственно.

Поэтому

- : предпочтителен сульфосалицилатный способ определения железа
- : обе методики имеют равные шансы к использованию
- : обе методики не могут быть использованы для определения железа в природных водах
- +: предпочтителен о-фенантролиновый способ определения железа

S: Измерение является промахом, когда единичное отклонение $\varepsilon_i = x_i - \bar{x}$ (при 95%-ной вероятности) соответствует неравенству

- : $\varepsilon_i = S$,
- : $\varepsilon_i > 1,5S$,
- : $\varepsilon_i > 1,85S$
- +: $\varepsilon_i > 2S$

S: Определение грубых погрешностей определяют по Q-критерию, для чего составляют соотношение:

- : $Q = cm(t_2 - t_1)$;
- : $Q = IR^2$
- : $Q = R / |x_i - x_l|$
- +: $Q = |x_i - x_l| / R$

S: В соотношении для Q-критерия $= |x_i - x_l| / R$

- : R – размах варьирования, представляет разницу между наибольшим и средним значением из ряда измерений
- : размах варьирования, представляет разницу между наибольшим и ближайшим значением ряда
- +: R - размах варьирования, представляет разницу между наибольшим и наименьшим значением ряда

S: Результаты измерений и их вероятная правильность оценивается доверительным интервалом

- : $\Delta x = t_{(p,f)} S / \sqrt{n} - 1$
- : $\Delta x = t_{(p,f)} S_r / \sqrt{n}$
- : $\Delta x = t_{(p,f)} S_r / \sqrt{n} + 1$
- +: $\Delta x = t_{(p,f)} S / \sqrt{n}$

S: В формуле $\Delta x = t_{(p,f)} S / \sqrt{n}$

- : $t_{(p,f)}$ - критерий Фишера
- : $t_{(p,f)}$ - степень свободы
- : $t_{(p,f)}$ - вероятная степень правильности определения
- +: $t_{(p,f)}$ - коэффициент Стьюдента

S: Параметр f в формуле $\Delta x = t_{(p,f)} S / \sqrt{n}$

-: квантиль Стьюдента

-: двухсторонняя доверительная вероятность

-: односторонняя доверительная вероятность

+: число степеней свободы

S: Результат фотометрического определения кадмия в воде дитизоном $0,28 \pm 0,04$ мкг/мл означает, что

-: с 95% -ной вероятностью истинное содержание ионов кадмия в воде находится в интервале $0,28 \pm 0,04$

-: с 99% -ной вероятностью, в случае отсутствия систематических ошибок, истинное содержание ионов кадмия находится в интервале $0,28 \pm 0,04$

-: с 60% -ной вероятностью, истинное содержание ионов кадмия в воде находится в интервале $0,28 \pm 0,04$

+: с 95% -ной вероятностью, в случае отсутствия систематических ошибок, истинное содержание ионов кадмия находится в интервале $0,28 \pm 0,04$

S: Стандартное отклонение вычисляется по следующей формуле

$$-: \sum_i^n \varepsilon_i = 0$$

$$-: s^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$-: \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i^n x_i$$

$$+: s = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Фотометрические методы анализа.

S: Коэффициент пропускания меняется в интервале

-: 0-1

-: 0-2

-: 10-80 %

+: 0-100 %

S: Значение оптической плотности раствора меняется в интервале

-: 0-100

-: 10-80

-: 0-1

+: 0-2

S: Видимая область спектра электромагнитных волн заключена в интервале

- : 350-550 нм;
- +: 400-750 нм;
- : 200-400 нм;
- : 200-350 нм.

S: Ультрафиолетовая область спектра, выделяемая спектрофотометром СФ-26, находится в интервале:

- : 10-400 нм;
- : 400-760 нм;
- +: 180-400 нм,
- : 800-1100 нм

S: Монохроматором в спектрофотометрах являются:

- : светофильтры
- +: призмы
- : щели
- +: дифракционные решетки

S: Погрешность спектрофотометрического метода составляет

- : 10 отн. %.
- : 5 отн. %
- +: 1-0,5 отн. %
- : 100 отн. %
- : 0,01-0,02 отн. %

S: Погрешность спектрофотометрического метода составляет

- : 10 отн. %.
- : 5 отн. %
- +: 1-0,5 отн. %
- : 100 отн. %
- : 0,01-0,02 отн. %

S: Погрешность фотоколориметрических методов составляет

- : более 10 отн. %
- : более 5% отн. %
- +: 3отн. %
- : 0,1 отн. %

S: Погрешность колориметрических методов составляет

- +: 10 отн. %
- : менее 5% отн. %
- : 3отн. %
- : 0,1 отн. %

S: Минимальная систематическая ошибка измерения в фотометрических методах наблюдается

при оптической плотности

-: 0,12

-: 0,0434

+: 0,434

- : 1,10

S: Выбор концентрации измеряемого раствора при постоянстве длине кюветы в фотометрических методах подбирают таким образом, чтобы оптическая плотность изменялась в интервале

-: 0,01-0,05

-: 1,1-1,5

+: 0,1-1,3

-: 0,001-0,009

S: Фотоколориметры имеют в качестве монохроматора

-: стеклянные призмы

-: дифракционные решетки

-: кварцевые призмы

+: светофильтры

S: Факторами, влияющими на молярный коэффициент поглощения, являются

-: - концентрация (в рамках подчинения закону Бера)

+: температура

-: толщина поглощаемого слоя

+: химическая природа системы

S: КФК-2 представляет фотоколориметр

-: двулучевой

+: однолучевой

-: трехлучевой

-: четырехлучевой

S: Источником излучения в КФК-2 является малогабаритная лампа

-: накаливания

-: водородная

+: галогеновая

-: ртутная

S: Спектрофотометр СФ-26

+: однолучевой

-: двулучевой

-: трехлучевой

-: четырехлучевой

S: В спектрофотометре СФ-26 в качестве источников света имеются:

-: одна лампа

- + : две лампы
- : три лампы
- : четыре лампы

S: Коэффициент пропускания и оптическую плотность растворов на спектрофотометре СФ-26 измеряют в интервале длин волн

- : 186-2000 нм
- + : 186-1100 нм
- : 200-750 нм
- : 200-1300 нм

S: Количество фотоэлементов, используемых в спектрофотометре СФ-26, равно:

- : одному
- + : двум
- : трем
- : в спектрофотометре для регистрации спектров применяются фотопластинки

S: Работа в УФ-области на спектрофотометре СФ-26 требует использования

- : стеклянных кювет
- + : кварцевых кювет
- : солевых кювет
- : пластиковых кювет

S: Отметьте правильный ответ

Коэффициент пропускания T соответствует формуле

- + : $T = I \cdot 100\% / I_0$
- : $T = I_0 \cdot 100\% / I$
- : $T = \lg(I/I_0)$
- : $T = \lg(I_0/I)$

S: Отметьте правильный ответ

Оптической плотности соответствует формула

- : $D = \frac{I}{I_0} \cdot 100\%$
- + : $D = \lg \frac{I_0}{I}$
- : $D = \lg \frac{I}{I_0}$
- : $D = \lg \frac{I}{I_0} \cdot 100$

S: Отметьте правильный ответ

Математическое выражение закона Бугера – Ламберта – Бера имеет вид

-: $I/I_0 = 10^{-\varepsilon cl}$

-: $I_0/I = 10^{-\varepsilon cl}$

-: $I_0 = I \cdot 10^{-\varepsilon cl}$

+: $I = I_0 \cdot 10^{-\varepsilon cl}$

S: Отметьте правильный ответ

Коэффициент пропускания и оптическая плотность имеют взаимосвязь, которую можно представить следующим соотношением:

-: $\frac{1}{T} = D - 3$

-: $\lg T = D - 2$

+: $D = 2 - \lg T$

-: $\lg D = T/100$

S: Отметьте правильный ответ

Закон Бера имеет вид

+: $D = \varepsilon cl$

-: $c = D\varepsilon/l$

-: $D = D_0 \cdot e^{-kc}$

-: $D = D_1 + D_2 + D_3$

S: Отметьте правильный ответ

Закон Фирорда имеет вид

-: $D = \varepsilon cl$

-: $c = \frac{D}{\varepsilon l}$

-: $D = D_0 \cdot e^{-kc}$

+: $D = D_1 + D_2 + D_3 + \dots$

S: Отметьте правильный ответ

Линейная зависимость оптической плотности D от концентрации C сохраняется, если

+: состав анализируемого раствора с разбавлением не меняется

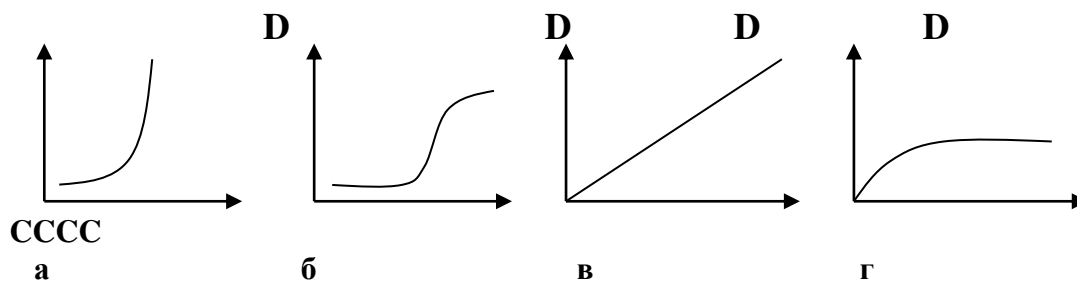
-: при разбавлении происходит гидролиз определяемого вещества

-: при разбавлении раствора происходит диссоциация

-: определяемого вещества, например $\text{Fe}(\text{SCN})_3 \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_2^+ + \text{SCN}^-$

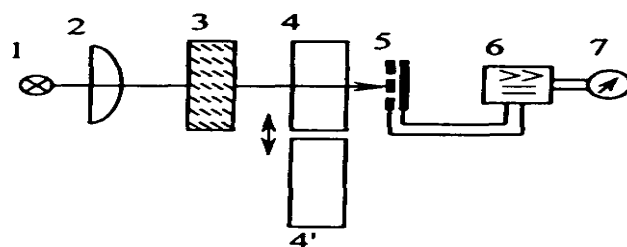
S: Отметьте правильный ответ

Отклонение от закона Бера не наблюдается на рис.



- : а)
- : б)
- +: в)
- : г)

I:



Принципиальная схема: 1 — источник света(лампа накаливания или галогенка) ; 2 —; 3 —.....; 4, 4';; 5 — фотоэлемент; 6 — усилитель; 7 — гальванометр

S: Отметьте правильный ответ

Представленная на рисунке схема описывает прибор, который называется

- : поляриметр
- : флуориметр
- : нефелометр
- +: фотоколориметр

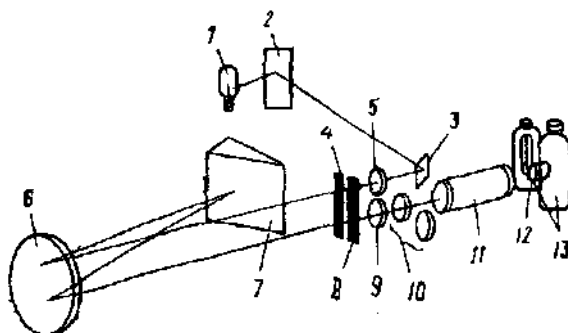
S: Отметьте правильный ответ

Фотометрическая реакция протекает по схеме $Me + nR \rightleftharpoons MeR_n$. Метод, основанный на приведенной реакции, относится к

- : косвенным
- +: прямым
- : методу «усилительной реакции»
- : каталитическому методу

S: Отметьте правильный ответ

Представленный рисунок описывает оптическую схему однолучевого спектрофотометра. Номером 12 обозначен узел под названием:



- : кварцевая призма
- : зеркальный объектив
- : светофильтр
- +: фотоэлемент

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы.

Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 – 99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 – 79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН.

Контролируемая компетенция ПК-13; ПК-14.

1. Детерминированные и недетерминированные погрешности.
2. Нормальное гауссовское распределение.
3. Значение цифр. Сложение, вычитание, умножение ошибок.

4. Стандартное отклонение. Использование статистических функций Excel. Доверительный интервал для малой выборки.
5. Тесты на различие между выборками. Критерий Фишера и t-тест Стьюдента. Q-тест как способ отброса промахов.
6. Метрологическая обработка градуировочных кривых. Линейный метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации. Использование электронных таблиц для построения градуировочных графиков.
7. Фотометрические методы анализа. Классификация по степени монохроматизации излучения, по типам используемых реакций. Типы соединений применяемых в фотометрических методах анализа.
8. Молекулярные электронные спектры. Правила отбора.
9. Спектры поглощения, применяемые в фотометрических методах анализа. Контрастность фотометрических реакций.
10. Законы светопоглощения. Пропускаемость и оптическая плотность. Молярный коэффициент светопоглощения. Удельный коэффициент светопоглощения. Причины отклонения от закона Бера.
11. Оценка чувствительности фотометрических реакций в спектрофотометрии и фотоэлектроколориметрии.
12. Способы повышения чувствительности фотометрических реакций. Аппаратурное оформление метода. Регистрирующие и нерегистрирующие спектрофотометры (СФ-26, СФ-2000). Фотоэлектроколориметры КФК-2, КФК-3.
13. Методы определения одного вещества в фотометрических методах анализа. 14. Метод сравнения оптических плотностей стандарта и исследуемых окрашенных растворов. Метод ограниченных растворов.
15. Метод определения по среднему значению молярного коэффициента светопоглощения. Метод градуировочного графика. Метод добавок: алгебраический и графический вариант метода.
16. Методы определения двух веществ. Спектрофотометрический анализ двухкомпонентных систем. Фотоэлектроколориметрический анализ двухкомпонентных систем.
17. Применение фотометрических методов анализа для определения загрязнителей в различных средах. Определение содержания нитратов в питьевой воде по ГОСТ- 18826-73.
18. Нефелометрические и турбодиметрические методы. Рассеяние света взвешенными частицами. Уравнение Рэлея.
19. Светопоглощение в турбодиметрии. Условия работы в турбодиметрии и нефелометрии. Аппаратурное оформление. Турбодиметрическое определение содержания сульфатов в питьевой воде по ГОСТ 4389-72.
20. Теоретические основы метода. Нормальные колебания. Валентные и деформационные колебания. Составные колебания.
21. Структурно-групповой анализ органических соединений. Применение ИК-спектроскопии в неорганической химии.
22. Количественные методы в инфракрасной спектроскопии. Метод внутреннего стандарта. Особенности подготовки образцов в ИК-спектроскопии.
23. ИК-спектроскопия в газовом анализе. Многоходовые газовые кюветы.
24. Аппаратурное оформление ИК-спектроскопии. Диспергирующие спектрофотометры.
25. ИК-Фурье-спектрометры.

26. Люминесцентный анализ. Классификация метода по характеру возбуждения молекул и по времени свечения. Люминесцентные реакции.
27. Правило Стокса-Ломмеля. Правило Левшина. Зависимость интенсивности излучения от концентрации люминесцирующего вещества.
28. Тушение люминесценции. Эффект Шпольского. Определение содержания нефтепродуктов в сточных водах. Определение меди в воде флуометрическим способом по МУК 4.1.063-96
29. Рефрактометрия. Теория рефрактометрического метода анализа. Факторы, влияющие на показатель преломления. Дисперсия.
30. Удельная и молекулярная рефракции. Правило аддитивности молекулярной рефракции.
31. Применение молекулярной рефракции для идентификации веществ. Особенности применения рефрактометрии в анализе бинарных и тройных систем.
32. Методы атомной спектроскопии. Метод пламенной фотометрии. Аппаратурное оформление метода. Практика применения метода: приготовление стандартных растворов, построение калибровочных графиков, помехи в эмиссии.
33. Определение содержания щелочных металлов в воде на этапе расширенных исследований по РД 118.02.228-95; РД 52.24.391-94; РД 52.24.393-95
34. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Принцип метода. Узлы атомно-абсорбционного спектрофотометра.
35. Способы атомизации. Лампы полого катода. Шариковые лампы.
36. Практика применения метода и ограничения. Определение некоторых металлов в воде методом атомно-абсорбционной спектрометрии.
37. Кондуктометрия. Электрическая проводимость растворов. Установки по определению электрической проводимости.
38. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Реакции кислотно-основные, осаждения, комплексообразования в кондуктометрическом титровании.
39. Практическое применение кондуктометрии в анализе окружающей среды.
40. Потенциометрический метод анализа. Виды потенциометрического метода. Классификация метода потенциометрического титрования.
41. Способы измерения потенциала. Индикаторные электроды. Ионоселективные мембранные электроды.
42. Коэффициент селективности. Электроды сравнения. R-, S-, T-титрование.
43. Практика использования потенциометрического метода анализа: определение содержания хлоридов в воде с ИСЭ по РД 52.24.361-95, фторидов с ИСЭ по РД 52.24.360-90.
44. Вольтамперометрические методы анализа. Классическая ртутная полярография. Полярографическая волна. Потенциал полуволны.
45. Уравнение Гейровского-Ильковича. Уравнение Ильковича. Качественный и количественный анализ в полярографии. Аппаратурное оформление метода.
46. Другие методы вольтамперометрии: инверсионная вольтамперометрия, переменноточковая вольтамперометрия, дифференциально-импульсная полярография, вольтамперометрия с быстрой разверткой потенциала. Амперометрическое титрование.
47. Практика применения вольтамперометрических методов в анализе объектов окружающей среды: определение свинца и цинка в одной пробе питьевой воды.
48. Классификация хроматографических методов анализа по природе подвижной и неподвижных фаз, аппаратного представления, механизмов распределения.

49. Тонкослойная хроматография. Виды ТСХ. Техника эксперимента. Промышленные пластины. Камеры. Капилляры. Элюенты.
50. Степень удерживания R_f . Качественный и количественный анализ в ТСХ.
51. Газовая хроматография. Виды газовой хроматографии. Хроматография и ее параметры. Индекс Ковача.
52. Хроматографические колонки. Неподвижные фазы в газожидкостной и газоадсорбционной хроматографии. Виды детекторов.
53. Качественный анализ в газовой хроматографии: метод эталонных веществ. 54. Количественный анализ: методы абсолютной калибровки, внутреннего стандарта и нормализации площадей.
54. Жидкостная колоночная хроматография. Классическая колоночная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография: колонка, детекторы, неподвижные фазы.
55. Твердожидкостная колоночная хроматография. Прямая ВЭЖХ и обращено-фазовая ВЭЖХ. Другие виды колоночной хроматографии: ионообменная и гель-проникающая (молекулярно-ситовая) хроматография.
56. Хромато-масс-спектрометрия. Разрешение масс-спектров. Классификация масс-спектрометров по типу анализаторов.
57. Магнитный масс-спектрометр МИ-1201.
58. Практика применения хромато-масс-спектроскопического метода анализа для целей гигиенического исследования.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, написано 100% типовых вопросов;

«хорошо» (25 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, написано 70% типовых вопросов;

«удовлетворительно» (20 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, написано 55% типовых вопросов;

«неудовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, написано менее 50 % типовых вопросов.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 – баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины *«Введение в методы физико-химического анализа»* в III семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля представлен в Приложении 2:

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение 3)

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые навыки работы сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – содержание курса освоено, необходимые навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – содержание курса освоено не полностью, необходимые навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – содержание курса не освоено, необходимые навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 *«Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации»* позволит обеспечить реализацию компетенции ПК-13; ПК-14.

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 6.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций
<p>ПК-13. Способен планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные элементы и содержание науки преподавания химии в школах; – структуру и содержание уроков химии; – типы уроков; – уроки лекционного типа; – уроки семинарского типа; – уроки творческого типа; – объем и содержание занятий, включающих элементы методов физико-химического анализа. <p>- планирование, организацию и анализ результатов своей педагогической деятельности</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) (вопросы по темам);</p> <p>оценочные материалы к контрольной работе (раздел 5.2.1.)</p> <p> типовые тестовые задания (раздел 5.2.2, полный перечень тестов по ссылке на http://open.kbsu.ru);</p> <p>оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3) (№№ 1-59).</p> <p>методические рекомендации по самостоятельной работе. 1.Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.</p> <p>2.Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.:ЮРАЙТ. 2018. 200 с.</p> <p>3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.</p> <p>4. Тиванова, Л.Г. Практикум по методике преподавания химии: учеб. пособие /Л.Г. Тиванова, С.М. Сирик., Т.Ю. Кожухова. – Кемерово:</p>

		Кузбассвуиздат, 2013. – 192 с.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизировать полученные знания, в ходе освоения дисциплины <u>«Введение в методы физико-химического анализа»</u>; – подготовить лабораторный практикум по темам уроков, посвященных методам физико-химического анализа. – Реализовать уроки (занятия) по лабораторному практикуму; – Выполнить анализ проведенных занятий. - планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности 	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) <i>(вопросы по разделам темам)</i></p> <p>Оценочные материалы для самостоятельной работы (5.1.1.); полный вариант заданий: <u>«Введение в методы физико-химического анализа» (Оптические методы исследований)</u>: методические рекомендации по самостоятельной работе.</p> <p>1.Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.</p> <p>2.Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.:ЮРАЙТ. 2018. 200 с.</p> <p>3. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.</p> <p>4.Тиванова, Л.Г. Практикум по методике преподавания химии: учеб. пособие /Л.Г. Тиванова, С.М. Сирик., Т.Ю. Кожухова. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2013. – 192 с.</p> <p>примерные темы рефератов (раздел 5.1.2.) по 1 разделам (№№1-27). оценочные материалы к контрольной работе (раздел 5.2.1.) (№№ 1-31)</p>
	Владеть:	Типовые оценочные материалы для

	<ul style="list-style-type: none"> – способностью понимать, критически анализировать и излагать базовую информацию <u>по темам уроков, посвященных методам физико-химического анализа</u>; – навыками самостоятельного анализа отдельных проблем и спорных вопросов по школьным материалам по курсу <u>«Введение в методы физико-химического анализа»</u> 	<p>устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>) (<i>вопросы по (разделам) темам</i>); оценочные материалы для самостоятельной работы (5.1.1.) (все №№; полный вариант заданий: <u>«Введение в методы физико-химического анализа» (Оптические методы исследований)</u>: методические рекомендации по самостоятельной работе. Для студентов неисторических специальностей /Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с. Тиванова, Л.Г. Практикум по методике преподавания химии: учеб. пособие /Л.Г. Тиванова, С.М. Сирик., Т.Ю. Кожухова. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2013. – 192 с.</p> <p>темы рефератов (<i>раздел 5.1.2</i>) (все №№ по разделам); оценочные материалы к контрольной работе (<i>раздел 5.2.1.</i>)</p>
<p>ПК-14. Владеет различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.</p>	<p>Знать: -методы и приемы критического оценивания современных методик преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки</p> <p>- современные методики преподавания</p> <p>Уметь: --критически оценивать современные методики преподавания химии - отбирать современные методики</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>) (<i>вопросы по (разделам) темам</i>); оценочные материалы для самостоятельной работы (5.1.1.) (все №№ ; полный вариант заданий: <u>«Введение в методы физико-химического анализа» (Оптические методы исследований и др. разделов:</u> методические рекомендации по самостоятельной работе. Для студентов неисторических специальностей /Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические</p>

	<p>преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки;</p> <p>- современными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.</p> <p>Владеть:</p> <p>- подходами критического оценивания современных методик преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки</p>	<p>методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.</p> <p>темы рефератов (раздел 5.1.2) (все №№ по разделам); оценочные материалы к контрольной работе (раздел 5.2.1.)</p>
--	--	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.
2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.
3. Гэри К. Аналитическая химия: в 2 т.: пер. с англ. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. Т. 1, 623 с., Т. 2. 504 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии. 3-е изд. М.: Техносфера, 2008. 543 с.
5. В.П. Васильев. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа. М.: Дрофа, 2005. 383 с.
6. Основы аналитической химии в 2 т.: учебник для вузов: / Т. А. Большова [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова . — 6-е изд. . — Москва : Академия , 2014, Т. 1 . — 2014. — 400 с.

7. Основы аналитической химии в 2 т.: учебник для вузов: / Т. А. Большова [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова . — 6-е изд. . — Москва : Академия , 2014, Т. 2 . — 2014. — 410 с.
8. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии / Ю. Ю. Лурье. — 6-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Альянс, 2013. — 448 с.
9. Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: / В. П. Васильев . — 7-е изд., стер. — М. : Дрофа , 2009 - Кн. 1: Титриметрические и гравиметрический методы анализа. — 2009. — 368 с.
10. Васильев В. П. Аналитическая химия учебник: в 2 кн.: / В. П. Васильев . — 7-е изд., стер. — М. : Дрофа , 2009- Кн. 2 : Физико-химические методы анализа . — 2009. — 384 с.

7.2. Дополнительная литература.

1. Золотов, Юрий Александрович. Введение в аналитическую химию : [учебное пособие] / Ю. А. Золотов. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 263 с.
2. Отто, Маттиас. Современные методы аналитической химии : пер. с нем. / М. Отто; пер. под ред А. В. Гармаша. — 3-е изд.. — Москва: Техносфера, 2008. — 543 с.
3. Аналитическая химия в трех томах: учебник: / под ред. Л. Н. Москвина . — М. : Академия , 2008, Т. 1: Методы идентификации и определения веществ . — 2008. — 576 с.
4. Аналитическая химия в трех томах: учебник: / под ред. Л. Н. Москвина . — М. : Академия , 2008, Т. 2: Методы разделения веществ и гибридные методы анализа . — 2008. — 304 с.
5. Харитонов , Юрий Яковлевич . Аналитическая химия. Аналитика учебник для вузов: в 2-х книгах: / Ю. Я. Харитонов . — 4-е изд., стер. . — М. : Высшая школа , 2008, Кн. 1: Общие теоретические основы. Качественный анализ . — 2008. — 615 с.
6. Харитонов , Юрий Яковлевич . Аналитическая химия. Аналитика учебник для вузов: в 2-х книгах: / Ю. Я. Харитонов . — 4-е изд., стер. . — М. : Высшая школа , 2008, Кн. 2: Количественный анализ.Физико-химические (инструментальные) методы анализа . — 2008. — 559 с
7. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Машуков Н.И., Батырова Х.М., Маламатов А.Х. Особенности ИК-спектроскопического исследования объектов окружающей среды. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2005. 55 с.
8. Мирзоев. Р.С., Шетов Р.А., Шустов Г. Б., Гедгафова А.В., Теуважукова А.Н.. Градуировочный график в физико-химическом исследовании: построение, регрессионный анализ и метрологическая обработка. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2006. 22с
9. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Лигидов М.Х., Шустов Г.Б. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009 с. 29
10. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.
11. Мирзоев Р.С., Лигидов М.Х., Машуков Н.И., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Кяров А.А. Метод капиллярного электрофореза. Методические указания для самостоятельной работы. Нальчик: КБГУ, 2012. 18 с.
12. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Москва: Колос. 1977. 362 с.

7.3.Периодические издания

1. Журнал аналитической химии;
2. Заводская лаборатория. Диагностика материалов;

3. Экология и природопользование в РФ.
4. Аналитика и контроль. Реферативный Журнал Хим.

7.4. Интернет-ресурсы

1. Персональный сайт преподавателя <http://portal.tpu.ru/SHARED/o/OAA/academic>
2. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю. А. Золотова . — 5-е изд., стер. . — Москва : Академия , 2012, Т.1. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-34.pdf>)
3. Основы аналитической химии [Электронный ресурс]учебник в электронном формате: в 2 т.: / под ред. Ю. А. Золотова . — 5-е изд., стер. . — Москва : Академия , 2012, Т.2. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-35.pdf>)
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник: в 2 т.: / под ред. А. А. Ищенко . — 3-е изд., стер. . — Москва : Академия , 2014, Т. 1. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-39.pdf>)
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник: в 2 т.: / под ред. А. А. Ищенко . — 3-е изд., стер. . — Москва : Академия , 2014, Т. 2. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-40.pdf>)
6. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие./ Дубова Н.М., Гиндуллина Т.М., Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета,2011. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m238.pdf>)
7. Аналитическая химия и ФХМА. Лабораторный практикум. Часть 2: Учебно-методическое пособие./ Гиндуллина Т.М., Дубова Н.М.Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m275.pdf>)
8. Физико-химические методы исследования и анализа; учебное пособие/ Короткова Е.А., Гиндуллина Т.М., Дубова Н.М., Воронова О.А. Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета,2011. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m241.pdf>)
9. Основы аналитической химии и химического анализа (для геологов): учебное пособие / Н. Н. Чернышова, О. А. Воронова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m052.pdf>)
10. Хроматографические методы анализа: методы анализа: учебно-методическое пособие./ Гиндуллина Т.М, Дубова Н.М., Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во Томского политехнического университета,2011. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m334.pdf>)
11. anchem.ru chemport.ru eLIBRARY.ru sciencedirect.com springerlink.com
<http://www.wssanalytchem.org> – портал «Аналитическая химия в России»
12. [www. arg. org](http://www.arg.org) - домашняя страница Американского химического общества. Имеется информация о журналах, конференциях, химические новости, поисковые базы данных.
13. [www. Chemweb.Com](http://www.Chemweb.Com) – виртуальный клуб химиков.
14. [www. acs-analytical.duq.edu](http://www.acs-analytical.duq.edu) – домашняя страница Отделения аналитической химии Американского химического общества. На сайте имеется много ссылок и других ресурсов, позволяющих переходить к различным страницам, связанных с аналитической химией, по всему Интернету.
15. [www. chem.-uni.nist.gov/nist839](http://www.chem.-uni.nist.gov/nist839) – страница Отделения аналитической химии Национального стандартов и технологий США (NIST). Содержит информацию о пяти направлений:

спектроскопических методов, молекулярной спектроскопии, микрожидкостных методов, ядерно-физических методов анализа

16. www.chem.uni.potsdam.de/linkcenter/analchem.html – коллекция ссылок по аналитической химии, ведущих к университетским и другим сайтам всего мира.

17. www.pineinst.com – руководство на 70 страницах по основам вольтамперометрии и аппаратуре.

18. www.galactic.com/spsonline – спектральная база данных в свободном доступе, более 6000 спектров.

7.5. Методические указания по проведению учебных занятий.

Методические указания к практическим занятиям

1. Валова В., Паршина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. Изд.: Дашков и К. 2013. 200 с.

2. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Учебник и практикум для академического бакалавриата. Изд.: ЮРАЙТ. 2018. 200 с.

3. Гэри К. Аналитическая химия: в 2 т.: пер. с англ. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. Т. 1, 623 с., Т. 2. 504 с.

4. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Машуков Н.И., Батырова Х.М., Маламатов А.Х. Особенности ИК-спектроскопического исследования объектов окружающей среды. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2005. 55 с.

5. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Шустов Г. Б., Гедгафова А.В., Теуважукова А.Н..

Градуировочный график в физико-химическом исследовании: построение, регрессионный анализ и метрологическая обработка. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2006. 22 с.

6. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Лигидов М.Х., Шустов Г.Б. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009 с. 29

7. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.

8. Мирзоев Р.С., Лигидов М.Х., Машуков Н.И., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Кяров А.А. Метод капиллярного электрофореза. Методические указания для самостоятельной работы. Нальчик: КБГУ, 2012. 18 с.

9. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Москва: Колос. 1977. 362 с.

Методические указания к самостоятельной работе

1. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Машуков Н.И., Батырова Х.М., Маламатов А.Х. Особенности ИК-спектроскопического исследования объектов окружающей среды. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2005. 55 с.

2. Мирзоев. Р.С., Шетов Р.А., Шустов Г. Б., Гедгафова А.В., Теуважукова А.Н.. Градуировочный график в физико-химическом исследовании: построение, регрессионный анализ и метрологическая обработка. Методическое пособие. Нальчик: КБГУ. 2006. 22с
- . Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Лигидов М.Х., Шустов Г.Б. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009 с. 29
4. Мирзоев Р.С., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Пекарь С.С., Машуков Н.И., Лигидов М.Х. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды. Нальчик: КБГУ, 2009. 82 с.
5. Мирзоев Р.С., Лигидов М.Х., Машуков Н.И., Шетов Р.А., Алакаева З.Т., Кяров А.А. Метод капиллярного электрофореза. Методические указания для самостоятельной работы. Нальчик: КБГУ, 2012. 18 с.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Введение в методы физико-химического анализа»

Цель курса «Введение в методы физико-химического анализа» - подготовка обучающихся, способных анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят рефераты и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, практических занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по теме, предлагаемого в Рабочей программе дисциплины списка. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Возможно использование магистрантами современных методов конспектирования, к примеру, метод ментальных карт.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Для подготовки к практическим занятиям следует использовать рекомендованную литературу и источники, законспектировать ответы на вопросы в следующем порядке:

1. Последовательность изложения содержания дисциплины;
2. Эволюция современных физико-химических методов анализа;
3. Теория вопроса (определение базового понятия вопроса, изложение основных теорий для объяснения событий);
4. Практическое приложение теоретических моделей;
5. Методики выполнения экспериментов;
6. Эффективное изложение материалов курса при проведении занятий.

При подготовке к семинарским занятиям важно усвоение базовых понятий и показать, какую предметную область определяет понятие, охарактеризовать ее черты (признаки, функции и т.п.).

Для усвоения эмпирических знаний необходимо выполнять задания, связанные с построением тематических таблиц.

При решении задач на доказательство и сравнение указываются: 1) определение того, что надо доказать; 2) основные направления поиска доказательства; 3) конкретно-исторические факты доказательства.

Задачи на сравнении решаются в порядке: 1) определение того, что сравнивается; 2) параметры сравнения; 3) общее и различное между сравниваемыми историческими явлениями.

Проведение семинара с элементами дискуссии является одной из действенных форм аудиторных занятий на основе индивидуально – группового подхода. Его сущность заключается в создании такого климата семинара, при котором все студенты участвуют в накоплении теоретических и фактических знаний, дискуссии по обсуждаемым вопросам. В начале семинара преподаватель ориентирует студентов на решение трех основных задач.

Первая задача - организация максимального информационного сопровождения вопросов семинара и обеспечения участия каждого студента в поиске и усвоении необходимых знаний.

Вторая задача - научить студентов: активно воспринимать новую информацию и делиться ею со своими товарищами; убежденно отстаивать свои позиции; вырабатывать навыки ораторского мастерства и публичного выступления.

Третья задача - научить студентов выделять практический аспект из полученных на семинаре знаний, вырабатывать и принимать соответствующие решения.

Указанные задачи позволяют студентам приобрести новые знания, сверить свои ответы, участвовать в дискуссии, применить полученные знания на практике, а преподавателю - осуществить контроль за приростом знаний каждого студента, оценить их ораторские навыки и возможности применять теорию к практике и на практике.

При подготовке к практическим занятиям следует уделять внимание усвоению базовых понятий. При этом надо не «заучивать» то или иное понятие, а самостоятельно конструировать его содержание. В процессе этого конструирования вначале надо показать, какую предметную область определяет понятие, а затем охарактеризовать ее черты (признаки, функции).

Решение познавательных задач на доказательство и сравнение способствует активизации познавательной самостоятельности студентов и развитию логики исторического мышления. Выполнять такого рода задания надо в соответствии с определенными алгоритмами.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения занятия, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих магистранту в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме (разделу) и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую

справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих

вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.
2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
 - медленно прочесть текст, стараясь понять смысл изложенного;
 - выделить ключевые слова в тексте;
 - постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов, и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20 мм. Абзацный отступ – 1,25. Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1-2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10-15 страниц), заключение (1-3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7-10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен в III семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы экзамена.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «История» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:
лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (DesktopEducationALNGLicSaPkOLVSAcademicEditionEnterprise) подписка (OpenValueSubscription);
- Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurityСтандартныйRussianEdition;

свободно распространяемые программы:

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- FarManager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства MicrosoftWindows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Введение в методы физико-химического анализа» по направлению 04.03.01 – Химия, профиль: «Химия координационных соединений» (3 семестр), квалификация: бакалавр.
на 2019/2020 ____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры всеобщей истории протокол № ____
от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ //

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Устный опрос	от 0 до 9 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
	Выполнение самостоятельных заданий:				
	Решение типовых заданий для самостоятельной работы	от 0 до 6 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.
	Написание рефератов	от 0 до 9 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
	Написание эссе	от 0 до 6 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.
3.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б.	до 23б	до 24б

Приложение 3

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Второй	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение домашнего задания. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий для самостоятельной работы, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
Второй	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на оба вопроса.

		рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	--	--	--