

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 Аналитическая химия

направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

направленность «Химия» и «Биология»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020

Факультет: естествознания

Кафедра: химии

Составитель программы: старший преподаватель Гончарова С.А. С.А. Гончарова

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

от 11.06. 2020 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: доктор биол.наук, профессор, Цикуниб А.Д. А.Д. Цикуниб

Согласовано:

Председатель УМК факультета: доцент кафедры географии, кандидат пед. наук,
доцент Т.Г.Туова Т.Г. Туова

Протокол №5 от 23.06.20 г.

Содержание

стр.

- | | | |
|-----|--|--|
| | Пояснительная записка | |
| 1. | Цели и задачи дисциплины (модуля) | |
| 2. | Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы | |
| 3. | Содержание дисциплины (модуля) | |
| 4. | Самостоятельная работа обучающихся | |
| 5. | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | |
| 6. | Образовательные технологии | |
| 7. | Методические рекомендации по дисциплине (модулю) | |
| 8. | Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов | |
| 9. | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | |
| 10. | Лист регистрации изменений | |

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС

ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование». Направленность «Химия» и «Биология».

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Трудоемкость дисциплины: 6 з.е./ 216ч.

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч.

занятия семинарского типа (практические занятия) – 34 ч.,

(занятия семинарского типа - семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы)

иная контактная работа – 0,3 ч.

СР – 130 .

контроль – 35,7 ч.

Ключевые слова: гравиметрический, титриметрические, кинетические, электрохимические и спектроскопические методы анализа, техника безопасности при работе в лаборатории, типы реакций и процессов, комплексообразование, окислительно-восстановительные реакции, методы выделения, разделения и концентрирования.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование целостной системы представлений о химии как естественной науке, научного мышления студентов, создание теоретического фундамента для формирования химической картины мира и необходимых предпосылок для дальнейшего изучения химических и биологических дисциплин. Системный подход способствует обеспечению достаточно высокого уровня знаний студентов по химии и умению использовать полученные знания при изучении других дисциплин, а также воспитанию творчески мыслящего специалиста, владеющего активными формами умственной деятельности и способного реализовать интегративные связи в естественных науках.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с общими положениями и теоретическими основами аналитической химии, формирование системного подхода к анализу объектов и явлений природы;

приобрести знания- основные химические понятия: аналитическая реакция, аналитический сигнал, чувствительность, предельное разбавление, предел обнаружения, активность иона, ионная сила раствора, буферный раствор, буферная емкость, катион, анион, растворы, электролиты, электролитическая диссоциация, химическое равновесие, константа химического равновесия, фотометрия, гравиметрия, титриметрия, хроматография, водородный и гидроксильный показатели, фиксанал, эквивалент, точка эквивалентности;

-основные законы аналитической химии: сохранения массы вещества, эквивалентов, постоянства состава, действующих масс;

- типы реакций и процессов в аналитической химии (кисотно-основные реакции, реакции комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции);

-способы выражения концентрации растворов;

-основные методы титриметрического и гравиметрического анализов.;

-основные закономерности равновесий и протекания реакций;

-химические и физические методы обнаружения, разделения и концентрирования веществ (экстракция, хроматография и др.);

-основные методы оптического, электрохимического и хроматографического анализов, методы разделения вещества;

-классификацию методов качественного анализа

-основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории.

приобрести умения - пользоваться мерной посудой, аналитическими весами, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов;

-проводить химический эксперимент в объеме, необходимом для разработки и реализации элективных курсов;

-свободно и правильно пользоваться химической терминологией;

-производить расчеты для приготовления растворов заданной концентрации;

-производить расчёт pH в растворах слабых и сильных электролитов, буферных растворов;

-производить расчёт возможности образования и растворение осадков (ПР, солевой эффект и др.);

-проводить различные лабораторные операции (измельчение, растворение, нагревание, прокаливание, высушивание и приготовление растворов);

-выполнять качественный, гравиметрический, титриметрический анализы;

-использовать физико-химические методы анализа;

-проводить вычисление результатов гравиметрического анализа, расчёт количества осадителя, потерь вещества при промывании;

-проводить расчёт по результатам титрования, построение кривых титрования, расчёт погрешности титрования, выбирать индикатор;

-готовить исходные и рабочие титрованные растворы;

-проводить расчеты по результатам электрохимических определений;

- проводить расчёт результатов количественного определения в спектроскопических методах анализа;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet).
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;

приобрести навыки – проведения лабораторных работ и соблюдения техники безопасности;

- воспитания рационального отношения к реактивам и оборудованию;
- применения приобретенные знания, умения и навыки в будущей профессиональной деятельности;
- владения методами химического анализа в объёме, необходимом для разработки и реализации элективных курсов
- владения методами статистической обработки результатов аналитических исследований
- техники проведения химического эксперимента, основных методов анализа; техники взвешивания на теххимических и аналитических весах;

Задачи изучения дисциплины соотносятся с общими задачами основной образовательной программы, имеющими междисциплинарный характер, что является актуальным в системе естественнонаучного образования.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПКО-1. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПКО-1.1. Знать содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету;	<i>Знает:</i> основные понятия и законы аналитической химии; типы реакций и процессов в аналитической химии; способы выражения концентрации растворов; основные методы титриметрического и гравиметрического анализов.; основные закономерности равновесий и протекания реакций; химические и физические методы обнаружения, разделения и концентрирования веществ; основные методы оптического, электрохимического и хроматографического анализов вещества; классификацию методов качественного анализа.
	ПКО-1.2. Уметь анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях	<i>Умеет:</i> обоснованно выбирать оптимальный метод анализа в зависимости от содержания определяемого компонента, природы анализируемого объекта и от требований к метрологическим характеристикам; обращаться с

	изучаемых явлений и процессов	измерительными приборами. планировать и поставить химический эксперимент и использовать математические методы выражения его результата; анализировать графическую зависимость химического эксперимента, воспроизводить полученную информацию, активно перерабатывать; использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
	ПКО-1.3. Владеть навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.	<i>Владеет:</i> методикой организации химического эксперимента, навыками экспериментальной работы делать выводы из полученных данных; разработки алгоритма проведения и обработки результатов эксперимента и решения расчетных задач; графическим изображением экспериментальных данных; правильным выбором масштаба при построении графика. методикой и навыками обращения с реактивами, приборами и оборудованием химической лаборатории, теоретическими и практическими навыками физико-химических расчетов.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ч.

Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		3
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа:	50,3	50,3
занятия лекционного типа	16	16
занятия семинарского типа (практические занятия)	34	34
контроль самостоятельной работы		
иная контактная работа	0,3	0,3
контролируемая письменная работа		
контроль	35,7	35,7

Самостоятельная работа (СР)	130	130
Курсовая работа (проект)		
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)	экзамен	экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная

Семестр 3

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1.	Модуль №1 «Теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ» <i>1) Введение в аналитическую химию</i> 1.1. Предмет, цель, задачи, объекты химического анализа. 1.2. Классификация химических методов анализа 1.3. Основные понятия химического анализа: аналитический сигнал, аналитические реакции и реагенты. <i>2) Применение некоторых Положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии.</i> 2.1. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе; Активность электролитов, ионов; коэффициент активности. Ионная сила (ионная крепость) раствора Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. 2.2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. <i>3) Кисотно-основные равновесия и их роль в</i>	62	6	16			40

	<p><i>аналитической химии.</i></p> <p>3.1 Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Константы кислотности и основности, их показатели.</p> <p>3.2 Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей, подвергающихся гидролизу.</p> <p>3.3. Буферные системы (растворы); значения рН буферных растворов, буферная емкость,</p> <p>4) <i>Качественный химический анализ. Аналитическая классификация катионов и анионов по группам</i></p> <p>4.1. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический; макро-, полумикро-, микро-, ультрамикроанализ).</p> <p>4.2. Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).</p> <p>4.3. Аналитическая классификация по группам (сульфидная или сероводородная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Аналитические реакции катионов различных аналитических групп.</p> <p>4.4. Классификация анионов по способности к образованию малорастворимых соединений. Аналитические реакции анионов различных аналитических групп.</p>						
2.	<p>Модуль №2</p> <p>«Количественный анализ»</p> <p>1) Введение в количественный анализ. Гравиметрический метод анализа.</p> <p>1.1. Классификация методов.</p> <p>1.2. Сущность и виды гравиметрического анализа.</p> <p>1.3. Основные этапы</p>	50	8	12			30

	<p>гравиметрического определения.</p> <p>1.4. Виды осадков. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков</p> <p>1.5. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Требования к ним и к осадителю.</p> <p>1.6. Загрязнение осадка. Его причины и механизм.</p> <p>2) Титриметрические методы анализа</p> <p>2.1. Сущность метода. Основные понятия. Виды титрования. Требования к реакциям в титриметрии</p> <p>2.2. Типовые расчеты в титриметрии.</p> <p>2.3. Классификация методов титриметрического анализа.</p> <p>2.4. Способы фиксации точки эквивалентности.</p> <p>3) Кислотно-основное титрование.</p> <p>3.1. Сущность метода. Рабочие и стандартные растворы.</p> <p>3.2. Кривые кислотно-основного титрования, их анализ.</p> <p>3.3. Применение метода.</p> <p>4) Редоксиметрическое титрование.</p> <p>4.1. Сущность метода. Рабочие и стандартные растворы метода.</p> <p>4.2. Индикаторы red-ox-титрования.</p> <p>4.3. Перманганатометрия.</p> <p>4.4. Иодометрия.</p> <p>4.5. Применение методов редоксиметрии.</p> <p>Лабораторный практикум №4. Перманганатометрия (или иодометрия)</p> <p>5) Комплексиметрия.</p> <p>5.1. Теоретические основы метода. Рабочие растворы.</p> <p>5.2. Кривые титрования.</p> <p>5.3. Индикаторы комплексонометрического титрования.</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

	5.4. Применение методов комплексиметрии.						
3.	Модуль № 3 «Физико-химические методы анализа» 1) Оптические методы анализа. 1.1. Общая характеристика физических физико-химических методов анализа. 1.2. Общие принципы и классификация оптических методов анализа . 1.3. Фотометрический метод анализа: сущность метода. Основной закон светопоглощения. 1.4. Методы определения концентрации анализируемого раствора. 1.5. Области применения метода в практике анализа. 2) Электрохимические методы анализа. 2.1. Общая характеристика электрохимических методов, их классификация. 2.2. Потенциометрический метод анализа, его сущность. 2.3. Электрохимическая ячейка, индикаторные электроды, электроды сравнения. 2.4. Прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. 2.5. Области применения метода на практике . Лабораторный практикум №6. Потенциометрический метод анализа. Определение рН растворов методом прямой потенциометрии. 3) Хроматографические методы анализа. 3.1. Сущность и теоретические основы метода. 3.2. Классификация методов хроматографии. 3.3. Способы проведения хроматографического анализа. 3.4. Области применения	68	2	6			60

	метода на практике.						
	Контроль						35,7
	ИКР	0,3					
Итого:		180	16	34			165,7

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Цели самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе аудиторных занятий, но предусмотрены рабочей программой, а также расширить границы получаемых знаний, умений и навыков (владений) в процессе дополнительного изучения отдельных тем, решении практических задач, исследования отдельных вопросов дисциплины с помощью учебно-методической литературы; подготовиться к занятиям лекционного и семинарского типа.

Виды самостоятельной работы:

- выполнение домашних заданий;
- решение разноуровневых задач и упражнений;
- изучение отдельных тем, вопросов, их конспектирование;
- подготовка докладов по отдельным вопросам тем;
- выполнение домашних контрольных заданий;
- подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа;
- подготовка к текущим контрольным мероприятиям.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№, п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы рабочей программы	Форма отчетности
1	<u>Внеаудиторная:</u> - изучение теоретического материала по конспектам лекций; конспектирование вопросов, оговоренных на лекции, по учебной литературе; - выполнение домашних заданий и подготовка к занятиям семинарского типа; - изучение отдельных тем, вопросов, их конспектирование;	1 2 3	Модуль 1, конспект, собеседование Модуль 2, конспект, собеседование Модуль 3, конспект, собеседование
2	<u>Внеаудиторная:</u> - решение задач и упражнений - подготовка к текущим контрольным мероприятиям.	1, 2 3	тек. контроль, решение задач тек. контроль
3	<u>Внеаудиторная:</u> - подготовка к лабораторным занятиям - подготовка к выполнению тестовых заданий	1, 2, 3	тестирование лабор. работа
4	<u>Внеаудиторная:</u> - подготовка презентаций по отдельным вопросам тем; - подготовка докладов по отдельным вопросам тем;	1, 2, 3	презентация, доклад
	Всего часов: 130 + 35,7		

4.1. Типы семестровых заданий:

1. Подготовка отдельных докладов по темам занятий.
2. Поиск учебных видеофильмов, роликов для дальнейшей демонстрации на занятии.
3. Подготовка мультимедийной презентации.

Темы семестровых заданий

1. История развития аналитической химии как науки.
2. Проблемы охраны окружающей среды. Задачи схема эколого-аналитического мониторинга загрязнений.
3. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева и принципы классификации ионов в аналитической химии.
4. Хроматографический анализ. История развития метода; основы теории, классификация методов. Значение хроматографического анализа.
5. Окислительно-восстановительные процессы, используемые в качественном и количественном анализе.
6. Электрохимические методы в аналитической химии. Основы теории, классификация методов, приборы и оборудование., примеры определений.
7. Буферные системы и их значение в практике аналитической химии и в природе.
8. Использование комплексных соединений в качественном и количественном анализе. Теория и практика.
9. Анализ органических соединений по функциональным группам. Характеристика методов качественного и количественного анализа
10. Индикаторы в химическом анализе. Классификация, теория индикаторов. Выбор индикаторов для конкретных случаев титрования. Индикаторные ошибки, причины их возникновения и виды (примеры).
11. Методы разделения в химическом анализе: методами осаждения, фазовых переходов (сублимация, зонная плавка, кристаллизация), методом экстракции.
12. Теория кристаллизации. Механизм образования твердой фазы. Использование реакций осаждения и соосаждения в анализе.
13. Потенциометрический анализ. Теоретические основы. Практическое применение метода. Оборудование и приборы.
14. Фотометрический анализ. Теоретические основы метода. Основные приемы фотометрических измерений. Фотометрическое титрование. Практическое применение метода.
15. Редоксиметрическое титрование. Классификация методов, реакции, лежащие в их основе. Расчеты стандартных потенциалов полуреакции в различных условиях титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования.
16. Биологические и биохимические методы определения. Теория методов. Области использования в качественном и количественном анализе.
17. Фотометрические методы анализа. Законы, лежащие в основе метода. Приборы и оборудование. Практическое применение.
18. Электровесовой и кулонометрический методы анализа. Теоретические основы методов. Общие приемы, Практическое применение (примеры).
19. Алгоритмический подход при анализе смеси ионов в качественном анализе. Принципы составления хода анализа смеси ионов и анализ неизвестного сухого вещества.
20. Место и роль в аналитической химии среди других дисциплин, междисциплинарная интеграция. Ее значение и роль в развитии других наук и в развитии промышленности.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 5.1 Основная литература

№ п /п	Библиографическое описание
1	Аналитическая химия : учебное пособие : [16+] / Т.П. Александрова, А.И. Апарнев, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 76 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573734
2	Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010
3	Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 92 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438291

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№ п /п	Библиографическое описание
1.	Логинов, Н.Я. Аналитическая химия./ Н.Я. Логинов, А.Г. Воскресенский, И.С. Солодкин.-М.: Просвещение, 1979.
2.	Васильев В. П. Аналитическая химия. Книга 1 - М.: Дрофа , 2009. Васильев В. П. Аналитическая химия. Книга 2 - М.: Дрофа , 2009.
3.	Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия: Аналитика: В 2 книгах книга 2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа./ Ю.Я. Харитонов.- М.: «Высшая школа», 2005 г. – 559 с.
4.	Харитонов, Ю. Я., Григорьева В. Ю. Аналитическая химия. Практикум./ Ю.Я. Харитонов.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009 г.– 296 с.
5.	Воскресенский, А.Г. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. / А.Г.Воскресенский, И. С. Солодкин, Г.Ф.Семиколенов.- М.: Просвещение, 1976
6.	Основы аналитической химии. Учебник для ВУЗов в 2 кн. Кн.1: Общие вопросы. Методы разделения/ Ю.А.Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: «Высшая школа», 2002 – 351с.
7.	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. / Ю.Ю. Лурье.- М.: Химия, 2002г.
8.	Основы аналитической химии: Учебник для ВУЗов. В 2 кн. Кн.2: Методы хим. анализа. Ю.А.Золотов, Е.Н.Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: «Высшая школа», 2002 – 351с.
9.	Аналитика. Техника лабораторных работ: метод. указ.для студентов фак.естествознания/ сост. А.Т. Тхакушинова ; под ред. Т.Н. Литвиновой; Адыг. гос. ун-т, каф. химии.- М.: Изд-во АГУ, 2007.
10	Качественный химический анализ: учеб.-метод. пособие/ Федер. Агенство по

	образованию, ГОУ ВПО «Адыг. Гос. ун-т», сост.А.Т. Тхакушинова под ред. Т.Н. Литвиновой; каф. химии.- Майкоп.: Изд-во АГУ, 2007.
11	Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. В 2т./ Ю.Я. Харитонов - М.: Высшая школа, 2001.
12	Дорохова, Е.Н.Задачи и упражнения по аналитической химии./Е.Н.Дорохова, Г.В. Прохорова - М.: Изд-во МГУ, 2000г.
13	Крешков, А.П. Основы аналитической химии./ А.П. Крешков - М.: Высшая школа, 1976, Т.1-3.
14	Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии./ А.А. Ярославцев - М.: Высшая школа, 1989.
Периодические издания	
1	Журнал «Химия в школе» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru
2	Журнал «Вестник МГУ. Химия» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru
3	Журнал «Известия вузов Северного Кавказа. Естественные науки» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru

Таблица 5.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Электронная библиотека: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru
2	Электронная библиотека полнотекстных учебных и научных изданий по химии venec.ulstu.ru/lib/result.php

Таблица 5.4. Периодические издания

№ п/п	Наименование
1.	Журнал «Химия в школе» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru
2.	Журнал «Вестник МГУ. Химия» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru
3.	Журнал «Известия вузов Северного Кавказа. Естественные науки» подписка за 1999-2013 г. Режим доступа: http://elibrary.ru , http://old.biblioclub.ru

6. Образовательные технологии

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ	<i>Лекция 1.</i> Введение в аналитическую химию Прак. занятие 1. Решение расчетных задач на установление открываемого минимума, минимального объема, предельной концентрации растворов <i>Лекция 2.</i> Применение некоторых положений теории растворов	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада

		<p>электролитов и закона действующих масс в аналитической химии</p> <p>Прак. занятие 2. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Решение расчетных задач на установление ионной силы растворов и pH водных растворов.</p> <p>Прак. занятие 3. Химическое равновесие. Кисотно-основные равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.</p> <p>Прак. занятие 4. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы (растворы); значения pH буферных растворов</p> <p><i>Лекция 3.</i> Качественный химический анализ. Аналитическая классификация катионов и анионов по группам</p> <p>Прак. занятие 5. Кислотно-основная классификация катионов 1, 2 групп</p> <p>Прак. занятие 6. Кислотно-основная классификация 3,4 группы</p> <p>Прак. занятие 7. Кислотно-основная классификация 5, 6 группы</p> <p>Практическое занятие 8. Анализ смеси анионов трех групп</p>	<p>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</p>
2.	Количественный анализ	<p><i>Лекция 4.</i> Введение в количественный анализ. Гравиметрический метод анализа.</p> <p>Прак. занятие 9. Сущность гравиметрического анализа. Основные операции его. Требования к осадителю и осадкам. Решение задач на расчет величины навески и количества осадителя.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование</p> <p>Прак. занятие 10. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.</p> <p>Решение задач на расчет молярной массы эквивалента, нормальности, титра.</p> <p>Прак. занятие 11 Кислотно-основное титрование. Определение содержания аммиака в растворе.</p> <p><i>Лекция 6.</i> Окислительно-восстановительное титрование</p> <p>Прак. занятие 12. «Перманганатометрия</p>	<p>Лекция с использованием мультимедийной презентации</p> <p>Технологии уровневой дифференциации</p> <p>Модульная технология</p> <p>Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</p>

		(или иодометрия)» <i>Лекция 7. Комплексиметрическое титрование. Осадительное титрование. Прак. занятие 14. Лабораторная работа «Комплексонометрическое определение жесткости воды»</i>	
3.	Физико-химические методы анализа	<i>Лекция 8. Физико-химические методы анализа: оптические, электрохимические, хроматографические методы</i> Прак. занятие 15. Лабораторная работа «Оптические методы анализа» Прак. занятие 16. Лабораторная работа «Определение pH растворов методом прямой потенциометрии» Прак. занятие 17. Хроматографические методы анализа	Лекция с использованием мультимедийной презентации Технологии уровневой дифференциации Модульная технология Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Методические рекомендации преподавателю

Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. По учебному плану предусмотрено проведение разного типа занятий.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением современных методов обучения, стимулирующих познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат. При возникновении затруднений у студентов при решении задач преподаватель подробно разбирает каждый шаг решения с

обязательным вовлечением студентов группы в процесс обсуждения алгоритма решения задачи.

В условиях преобладающего теоретического обучения обязательным условием для формирования умений и навыков является усвоение теоретического материала, поэтому вопросы контроля должны проверять тот теоретический материал, содержание которого представлено в конспекте лекции и указанной литературе. Перечень рассматриваемых вопросов по теме преподаватель формирует во время чтения лекции.

По уровню сложности предусматриваются самые различные вопросы, предполагающие воспроизведение и закрепление теоретического материала, проверку его осмысления, вопросы на обобщение, анализ и синтез и др. Обязательно предусматриваются контрольные вопросы на проверку усвоения определений ключевых понятий, знание фактов, теорий, концепций, то есть всего того, что определяет основное содержание темы.

Вопросы и задания для контроля должны позволить студентам самостоятельно определить уровень усвоения учебного материала по теме, представленного в лекции, на практическом занятии.

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств обучения для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка студентов и преподавателя:

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические указания студентам по дисциплине

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и владений (навыков) на основе усвоения теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации.

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии). Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР.

Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практическое занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий,

подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента, ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы. Затем необходимо изучить примеры расчетов, уяснить ход работы, рассчитать массы навесок веществ, необходимых для приготовления растворов.

Обработка результатов лабораторных работ. Отчёт о лабораторной работе должен содержать все полученные экспериментальные результаты, необходимые расчёты и выводы. При фиксировании результатов измерения особое внимание нужно обратить на соответствие записи (количество значащих цифр в числе) точности измерения. Расчёты должны содержать все формулы и вычисления с указанием единиц измерения. Все результаты измерений непосредственно фиксируются в рабочей тетради шариковой или гелевой ручкой. Запись результатов измерений на черновике или карандашом не допускается. При выполнении вычислений необходимо соблюдать правила округления. Все графики выполняются только на миллиметровой бумаге размером не менее формата А5. Графики обязательно должны содержать заголовки, обозначения осей с указанием единиц измерений и выполняться с соблюдением определенного масштаба.

Отчёт должен предоставляться преподавателю для проверки в течение недели после выполнения лабораторной работы. Неаккуратно оформленные отчёты к проверке не принимаются. Проверка лабораторной работы сопровождается собеседованием с преподавателем. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

Решение задач. Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры решения задач. Решение задач рекомендуется начинать с наиболее простых, близких к имеющимся в задачнике примерам. И только затем переходить к решению более сложных вариативных задач. При решении задач рекомендуется записать краткое условие задачи, уравнения реакций, исходные формулы для расчёта. Не рекомендуется использовать готовые конечные формулы, которые выводятся в примерах решения задач. С исходных формул необходимо вывести расчётные, а затем подставить в них численные значения. Таким образом, запись в тетради должна содержать формулы и все вычисления с указанием единиц измерения. Рекомендуется при записи величин чётко указывать к каким веществам, растворам, смесям и т. п. они относятся. При вычислениях необходимо обращать внимание на их точность (использование нужного числа значащих цифр) и соблюдение правил округления.

Выполнение тестовых заданий. Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, прорешать задачи по данной теме и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Выбор правильного ответа из числа предложенных. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.

2. Множественный выбор (без метки). Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на

компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием.

Практические занятия проводятся в специализированных лабораториях кафедры химии.

На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс), оборудование лабораторий и приборы: мультимедийный проектор с ноутбуком, вытяжной шкаф, весы лабораторные электронные – 1 шт., весы лабораторные с разновесами – 6 шт., спектрофотометр ПЭ–5300В – 2 шт., кюветы для спектрофотометра ПЭ–5300В, сушильный шкаф, муфельная печь, иономер, комбинированные электроды для определения pH, водяные бани, набор ареометров.

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода: спиртовки, тигельные щипцы, асбестовые сетки, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, нихромовые петли, стеклянные палочки, выпарительные чашки, пробиркодержатели, шпатели, скальпели, эксикаторы, бюксы, химические воронки, тигли, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, ступки с пестиками, бюретки на 25 мл, пипетки Мора на 5, 10, 20 и 100 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, капельницы, груши.

Химические реактивы, хроматографическая бумага, обеззоленные фильтры «синяя лента», индикаторная бумага, фильтровальная бумага,

Наглядные пособия и материалы, используемые в учебном процессе

1. Таблицы.
2. Диаграммы, графики.
3. Реактивы.
4. Методические указания к лабораторным работам.

ФГБОУ ВПО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Положение об учебно-методическом комплексе дисциплины
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

10. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					