

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.02.2024 10:59:07
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2a5a4e71d6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Кафедра фармацевтической химии
с курсами аналитической и токсикологической химии**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ В.Н. Павлов
« *май* » 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки	06.03.01 Биология
Форма обучения <u>очная</u>	
Срок освоения ООП ВО <u>4 года</u>	
Курс III	Семестр VI
Контактная работа 72 часа	Зачет – VI семестр
Лекции 22 часа	
Практические занятия – 50 часов	Всего 108 часа (3 зачетных единиц)
Самостоятельная работа – 36 часов	

Уфа
2021


При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от «7» августа 2020 года;

2) Учебный план по программе бакалавриата 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «25» мая 2021 г., протокол № 6.

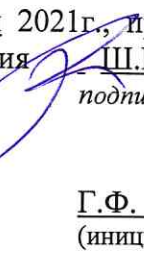
Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии «12» мая 2021г., протокол № 13.

И.о. зав. кафедрой, профессор


подпись

Клен Е.Э.
(ФИО)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом по направлению подготовки 06.03.01 Биология «24» июня 2021г., протокол № 10
Председатель УМС по направлению подготовки Биология


подпись (ФИО)

Разработчики:

доцент
(занимаемая должность)


(подпись)

Г.Ф. Магадеева
(инициалы, фамилия)

профессор
(занимаемая должность)


(подпись)

Ф.А. Халиуллин
(инициалы, фамилия)

Рецензенты:

Профессор, кафедры фармакогнозии
с курсом ботаники и основ фитотерапии
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, д.фарм.н. Хасанова С.Р.
Начальник ОБТК (ОКК) АО «НПО «Микроген» Перетрухина Т.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Вводная часть	5
3.	Основная часть	8
3.1.	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
3.2.	Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	13
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	13
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	14
3.6.	Лабораторный практикум	14
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	14
3.8.	Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	16
3.9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	24
3.10.	Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	26
3.11.	Образовательные технологии	26
3.12.	Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	27
4.	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	27
5.	Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	29
6.	Протоколы утверждения	30
7.	Рецензии	33

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аналитическая химия и ее методы имеют важное значение для развития различных естественных наук. Преподавание ее обучающимся биологических специальностей имеет целью ознакомление их с теоретическими основами аналитической химии, освоение ими основных методов классического химического анализа, знакомство с физико-химическими методами анализа.

Программа охватывает общие теоретические основы аналитической химии, количественный анализ и инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа. В разделе «Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)» рассмотрены некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, протолитические (кислотно-основные), гетерогенные равновесия (осадок-насыщенный раствор малорастворимого сильного электролита), равновесия комплексообразования и окислительно-восстановительные равновесия.

Раздел «Количественный анализ» посвящен методам титриметрического анализа (кислотно-основное, осадительное, комплексиметрическое, окислительно-восстановительное титрование).

Приведены основные инструментальные (физические и физико-химические) методы: оптические (фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, люминесцентный анализ), хроматографические (тонкослойная, газожидкостная хроматография), электрохимические (потенциометрия, кулонометрия).

Освоение дисциплины осуществляется через лекционный курс, практические занятия. Для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины используются различные виды контроля: входной, текущий и промежуточный. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны освоить компетенции: ОПК-5 (ОПК-5.2), ОПК-6 (ОПК-6.2), ОПК-8 (ОПК-8.3) и трудовые функции (ТФ): А/01.6, В/03.7.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Аналитическая химия» – сформировать у обучающихся знания по теоретическим основам аналитической химии, общепрофессиональные и профессиональные умения и навыки по основным методам химического и физико-химического анализа.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- *приобретение теоретических знаний в области* изучения аналитических свойств веществ в зависимости от их химического состава и условий существования, изучения аналитических реакций и других форм взаимодействия между веществами в зависимости от их химического состава и условий протекания процесса;
- *формирование умений использовать* источники научной, справочной литературы, ресурсы Интернета;
- *формирование умений использовать* методики статистической обработки данных, компьютерные возможности интерпретации графических данных для нахождения искомых величин;
- *приобретение умения работы с* химическим, физическим оборудованием, компьютеризованными приборами;
- *приобретение умения* готовить растворы анализируемых веществ и реагентов для проведения анализа, измерять физико-химические параметры веществ и их растворов;
- *приобретение умения* прогнозировать возможности и условия протекания химических (аналитических) реакций, проводить эксперименты, анализировать данные наблюдений и измерений;
- *приобретение умения* оформлять результаты, формулировать выводы по экспериментальным и теоретическим работам;
- *закрепление теоретических знаний* по химии; физике, математике, информатике;
- *освоение компетенций*: ОПК-5 (ОПК-5.2), ОПК-6 (ОПК-6.2), ОПК-8 (ОПК-8.3) / ТФ-А/01.6, В/03.7.

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО специальности

2.2.1. Учебная дисциплина «Аналитическая химия» относится к базовой части учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины обучающийся должен по:

Химия

Знать:

- правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой;
- современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева;
- химическую связь;
- номенклатуру неорганических соединений;
- строение комплексных соединений и их свойства;
- классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе;
- химические свойства элементов и их соединений;

Владеть:

- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;
- владения правилами номенклатуры неорганических веществ;

Уметь:

- составлять электронные конфигурации атомов, ионов;
- электронно-графические формулы атомов и молекул, определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;

Помогают сформировать компетенции ОПК-6 (ОПК-6.2).

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. научно-исследовательская;
2. организационно-управленческая деятельность.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части) / трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК- 5.2. Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств;	А/01.6. Подготовка лабораторной посуды и инструментов. Мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований. В/03.7. Анализ посевов микробиологических проб. Выполнение необходимых расчетов по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям и обобщение полученных результатов.	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, используемых для анализа.	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативные сообщения, контрольная работа.
2.	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приоб-	ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной	А/01.6. Подготовка лабораторной посуды и инструментов. Мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований. В/03.7. Анализ посевов микробиологических проб. Выполнение необходимых расчетов по проведенным микробиологи-	Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, исполь-	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативные сообщения, контрольная работа.

3.	<p>ретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p>ОПК-8. Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p>деятельности</p> <p>ОПК-8.3. Формирует навыки использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</p>	<p>ческим анализам, испытаниям и исследованиям и обобщение полученных результатов.</p> <p>A/01.6. Подготовка лабораторной посуды и инструментов. Мытье лабораторной посуды и инструментов с соблюдением необходимых требований. В/03.7. Анализ посевов микробиологических проб. Выполнение необходимых расчетов по проведенным микробиологическим анализам, испытаниям и исследованиям и обобщение полученных результатов.</p>	<p>зуемых для анализа.</p> <p>Проведение лабораторных опытов, оформление отчетной документации по экспериментальным данным; применение техники работы на физико-химических приборах, используемых для анализа.</p>	<p>Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативные сообщения, контрольная работа.</p>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		VI часов
1	2	4
Контактная работа (всего), в том числе:	72	72
Лекции (Л)	22/0.61	22
Практические занятия (ПЗ)	50/1,39	50
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:	36/1	36
<i>Реферат (Реф)</i>	6	6
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20	20
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10	10
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108
	ЗЕ	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/п №	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов и подразделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-5 (ОПК-5.2), ОПК-6 (ОПК-6.2), ОПК-8 (ОПК-8.3) ТФ-А/01.6, ТФ-В/03.7.	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)	Предмет, задачи и методы аналитической химии. Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия аналитической химии. Значение аналитической химии в развитии естественных наук. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ. Химические, физические и биологические методы анализа. Типы аналитических реакций и реагентов. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Химическое равновесие. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления–восстановления, комплексообразования; процессы осаждения-

			<p>растворения. Активность и концентрация. Ионная сила раствора. Константы равновесия: термодинамическая, реальная и условная, их взаимосвязь. Факторы, влияющие на равновесие: концентрация реагирующих веществ, температура, ионная сила, природа растворителя, конкурирующие реакции.</p> <p>Кислотно-основное равновесие. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури: понятия кислоты, основания, амфолита, сопряженной кислотно-основной пары. Роль растворителя в химической реакции переноса протона. Кислотные и основные свойства растворителей. Автопротолиз амфипротных растворителей. Кислотно-основные равновесия в неводных растворителях. Влияние природы растворителя на силу кислот и оснований. Нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей. Вычисление рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований, амфолитов. Буферные растворы. Вычисление рН и емкости буферных растворов. Биологически важные буферы.</p> <p>Равновесие в растворах комплексных соединений. Комплексные соединения и характеристики. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Координационное число комплексообразователя. Дентатность лиганда. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Ступенчатые и общие константы устойчивости. Использование комплексных соединений для обнаружения, маскировки, разделения, концентрирования и определения элементов.</p> <p>Окислительно-восстановительное равновесие. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. понятие о стандартном и реальном окислительно-восстановительном потенциале. Факторы, влияющие на величину окислительно-восстановительного потенциала: концентрации окисленной и восстановленной форм, ионная сила, температура, концентрации ионов водорода, образование комплексных малорастворимых соединений. Направление реакций окисления-восстановления. Константа равновесия. Ее связь с окислительно-</p>
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>восстановительными потенциалами окислительно-восстановительном потенциале. Примеры окислительно-восстановительных процессов биологических системах.</p> <p>Равновесие в системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Связь растворимости и произведения растворимости. Факторы, влияющие на растворимость. Важнейшие органические и неорганические осадители.</p>
2.	<p>ОПК-5 (ОПК-5.2),</p> <p>ОПК-6 (ОПК-6.2),</p> <p>ОПК-8 (ОПК-8.3)</p> <p>ТФ-А/01.6,</p> <p>ТФ-В/03.7.</p>	<p>Количественный анализ.</p>	<p>Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические).</p> <p>Статистическая обработка результатов количественного анализа Источники погрешностей количественного анализа. Классификация погрешностей количественного анализа. Систематическая погрешность. Источники систематических погрешностей. Случайные погрешности. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа.</p> <p>Этапы анализа. Выбор метода анализа. Отбор пробы (средняя проба, ее представительность и размер). Подготовка пробы к анализу (разложение биологического объекта; мокрые и сухие методы разложения; анализ без разложения; отделение мешающих компонентов). Обработка результатов измерений.</p> <p>Химические титриметрические методы анализа. Общие сведения о титриметрических методах. Их достоинства и применение в анализе биологических объектов. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Вычисление молярных масс эквивалентов в различных методах титриметрии. Виды титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования. Источники погрешностей. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаны. Вторичные стандарты.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Алкалиметрия и ацидиметрия в различных средах, сущность методов. Приготовление рабочих растворов кислоты и щелочи. Первичные стандарты. Вычисление рН в</p>

			<p>различные моменты титрования. Построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Титрование многоосновных кислот и оснований. Титрование в неводных и смешанных средах.</p> <p>Кислотно-основные индикаторы. Интервал перехода окраски индикатора. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования. Практическое применение метода кислотно-основного титрования.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование.</p> <p>Сущность и классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное). Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различные моменты титрования. Построение кривых титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы.</p> <p>Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Приготовление раствора перманганата калия и его устойчивость. Первичные стандарты в перманганатометрии. Стандартизация раствора перманганата калия. Условия проведения и определение конечной точки титрования в перманганатометрическом титровании.</p> <p>Комплексонометрическое титрование.</p> <p>Сущность метода. Применение аминополикарбоновых кислот и их солей (комплексонов) в титриметрическом анализе. Титрант комплексонометрии, его приготовление и стандартизация. Способы комплексонометрического титрования. Обнаружение конечной точки титрования. Металлохромные индикаторы. Роль pH в комплексонометрии.</p>
3.	<p>ОПК-5 (ОПК-5.2),</p> <p>ОПК-6 (ОПК-6.2),</p> <p>ОПК-8 (ОПК-8.3)</p> <p>ТФ-А/01.6,</p>	<p>Инструментальные (физико-химические) методы анализа.</p>	<p>Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа, их классификация.</p> <p>Спектроскопические методы анализа.</p> <p>Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектроскопических методов. Атомные и молекулярные спектры. Характеристики спектральной линии.</p> <p>Методы атомной спектроскопии.</p> <p>Источники атомизации, физические и</p>

	ТФ-В/03.7.		<p>химические процессы в источниках атомизации. Атомно-эмиссионный метод: принципы и метрологические характеристики. Атомно-абсорбционный метод. Особенности источников излучения. Примеры использования методов: определение биологически активных элементов - калия, кальция, магния, бора, ионов тяжелых металлов.</p> <p>Методы молекулярной спектроскопии. Спектрофотометрия. Основной закон светопоглощения. Выбор оптимальных условий фотометрирования.</p> <p>Люминесцентные методы анализа. Их классификация. Основные законы люминесценции, метрологические характеристики, области применения. Идентификация и определение витаминов люминесцентным методом.</p> <p>Электрохимические методы анализа. Теоретические основы электрохимических методов. Электрохимическая ячейка. Классификация электрохимических методов анализа. Индикаторные электроды и электроды сравнения.</p> <p>Потенциометрические методы. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование. Классификация индикаторных электродов. Ионометрия. Примеры практического применения.</p> <p>Хроматографические методы. Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография (хроматография на бумаге). Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода.</p>
--	------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/п №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	VI	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики)	10	-	20	15	45	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативное сообщение, Контрольная работа (1-7)
2.	VI	Количественный анализ	8	-	21	16	45	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативное сообщение, Контрольная работа (8-14)
3.	VI	Инструментальные (физико-химические) методы анализа	4	-	9	5	18	Тестовые задания, ситуационные задачи, реферативное сообщение, Зачетное занятие (17)
ИТОГО:			22	-	50	36	108	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/п №	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр
		VI
1	2	3
1.	Предмет аналитической химии. Современные требования к методам анализа.	2
2.	Кислотно-основные равновесия.	2
3	Гетерогенные равновесия.	2
4.	Равновесия комплексообразования.	2
5.	Окислительно-восстановительные равновесия.	2
6.	Количественный химический анализ. Титриметрический анализ.	2
7.	Методы кислотно-основного титрования. Алкалометрия и ацидиметрия.	2
8.	Комплексометрическое и осадительное титрования.	2
9.	Методы окислительно-восстановительного титрования.	2
10.	Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа.	2
11.	Электрохимические и хроматографические методы анализа.	2
ИТОГО:		22

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем, ч.
1	2	3
1.	Предмет аналитической химии. Техника безопасности в химическом анализе.	2
2-3.	Кислотно-основные равновесия.	6
4.	Гетерогенные равновесия.	3
5.	Равновесия комплексообразования.	3
6.	Окислительно-восстановительные равновесия.	3
7.	Контрольная работа № 1.	3
8- 9.	Количественный химический анализ. Титриметрический анализ, формулы расчета. Правила работы с мерной посудой и аналитическими весами.	6
10.	Кислотно-основное титрование.	3
11.	Комплексонометрическое титрование.	3
12.	Осадительное титрование.	3
13.	Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия.	3
14.	Контрольная работа № 2.	3
15.	Оптические методы анализа.	3
16.	Электрохимические и хроматографические методы анализа.	3
17.	Зачетное занятие.	3
ИТОГО:		50

3.6. Лабораторный практикум – не предусмотрен.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	VI	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики). 1. Предмет аналитической химии. Современные требования к методам анализа. 2. Химическое равновесие. 3. Кислотно-основные равновесия. 4. Гетерогенные равновесия. Равновесия комплексообразования. 5. Окислительно-восстановительные равновесия.	Написание рефератов, подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации	3 3 3 3 3

2.	VI	Количественный анализ.	Написание рефератов, подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации	4
		1. Количественный химический анализ. Титриметрический анализ, формулы расчета. Правила работы с мерной посудой и аналитическими весами.		4
		2. Кислотно-основное титрование.		4
		3. Комплексонометрическое и осадительное титрования.		4
3.	VI	Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	Написание рефератов, подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации	4
		1. Физико-химические методы анализа. Оптические методы анализа.		3
		2. Электрохимические и хроматографические методы анализа.		2
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Примерная тематика рефератов (докладов, презентаций)

Семестр № VI

1. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. Характеристика чувствительности аналитических реакций.
2. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури: понятия кислоты, основания, амфолита, сопряженной кислотно-основной пары. Роль растворителя в химической реакции переноса протона.
3. Дробное осаждение и дробное растворение осадков. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.
4. Проба (средняя проба, анализируемая проба, анализируемая навеска). Отбор пробы газов, жидкостей, твердых веществ (однородных и неоднородных).
5. Способы приготовления титрованных растворов. Стандартные (установочные) вещества. Примеры и требования, предъявляемые к ним.
6. Комплексоны. Строение. Равновесия в водных растворах трилона Б. Химизм образования комплексонов металлов различной валентности. Устойчивость комплексонов металлов.
7. Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различные моменты титрования. Построение кривых титрования.
8. Спектр поглощения, его основные характеристики. Влияние различных факторов на поглощение и интенсивность полос поглощения, эффекты: батохромный, гиперхромный, гипсохромный и гипохромный.
9. Особые случаи применения в спектрофотометрии: определение 2-х веществ при совместном присутствии, дифференциальная фотометрия.
10. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	VI	Входной контроль, выходной контроль, текущий контроль	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики).	Тестовые задания входного и выходного контроля, тестовые задания текущего контроля, тестовые задания и билеты к контрольной работе.	5-7 5-7 10 3-5	3-5
2.	VI	Входной контроль, выходной контроль, текущий контроль	Количественный анализ.	Тестовые задания входного и выходного контроля, тестовые задания текущего контроля, тестовые задания и билеты к контрольной работе.	5-7 5-7 10 3-5	3-5
3.	VI	Входной контроль, выходной контроль, текущий контроль	Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	Тестовые задания входного и выходного контроля, тестовые задания текущего контроля.	5-7 5-7	3-5
4.	VI	Промежуточный контроль, итоговый контроль (зачет).	Общие теоретические основы аналитической химии (аналитики). Количественный анализ. Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	Фонд оценочных материалов, билеты к зачету.	300 1-3	10 20-30

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	<p style="text-align: center;">Образец тестового задания по теме «Кислотно-основные равновесия»</p> <ol style="list-style-type: none">Сильным электролитом является: А) соляная кислота Б) уксусная кислота В) гидроксид аммония Г) гидроксид алюминияСлабым электролитом является: А) хлорид бария Б) гидрофосфат натрия В) йодистоводородная кислота Г) угольная кислотаПоказатель рН рассчитывается по формуле: А) $-\lg [H^+]$ Б) $-\lg [OH^-]$ В) $-\lg K_a$ Г) $-\lg K_b$Значения рН=0-2 соответствуют ... реакции среды А) сильноокислой Б) слабоокислой В) сильнощелочной Г) слабощелочнойРаствор гидроксида натрия имеет реакцию среды..... А) кислую Б) нейтральную В) щелочную
	<p style="text-align: center;">Образец тестового задания по теме «Комплексонометрическое титрование»</p> <ol style="list-style-type: none">Титриметрические методы анализа, основанные на реакциях образования малодиссоциирующих комплексных соединений между титрантом и определяемым веществом, называются А) кислотно-основным титрованием Б) окислительно-восстановительным титрованием В) комплексиметрическим титрованием Г) осадительным титрованиемТитрантом в методе комплексонометрии является А) нитрат ртути (II) Б) цианид калия В) фторид натрия Г) трилон БДля установления конечной точки титрования в методе комплексонометрии используют ... индикаторы А) кислотно-основные Б) осадительные В) адсорбционные Г) металлохромныеОкраска раствора в конечной точке титрования при заместительном комплексонометрическом титровании обусловлена образованием А) комплекса катиона металла с трилоном Б Б) комплекса катиона металла с индикатором

	<p>В) свободного индикатора Г) комплекса катиона металла с буферным раствором</p> <p>5. Количественное определение магния сульфата проводят методом</p> <p>А) ацидиметрии Б) алкалиметрии В) йодометрии Г) комплексонометрии</p>
	<p style="text-align: center;">Образец тестового задания по теме «Оптические методы анализа»</p> <p>1. К инструментальные методы анализа относятся:</p> <p>А) титриметрические методы Б) гравиметрические методы В) оптические методы Г) хроматографические методы</p> <p>2. Оптические методы анализа основаны на:</p> <p>А) измерении оптических свойств веществ Б) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции В) измерении электрохимических свойств систем Г) измерении радиоактивных свойств веществ</p> <p>3. Спектрофотометрия основана на</p> <p>А) визуальном сравнении интенсивности света, прошедшего через исследуемый раствор с интенсивностью света, прошедшего через стандартный раствор Б) измерении интенсивности монохроматического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в фотоколориметрах и в фотоэлектроколориметрах В) измерении интенсивности монохроматического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в спектрофотометрах Г) использовании флуоресценции определяемого вещества, возбуждаемой энергией излучения в УФ и в видимой области спектра</p> <p>4. Формула $A = E \cdot C \cdot l$ выражает</p> <p>А) закон Бугера-Ламберта-Бера Б) закон Вавилова В) закон Стокса-Ломмела Г) закон Фарадея</p>
<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p style="text-align: center;">Образец билета текущего контроля на тему «Гетерогенные равновесия и равновесия комплексообразования»</p> <p>1. Растворимость малорастворимых электролитов. Факторы, влияющие на полноту осаждения осадков и их растворение.</p> <p>2. Общая характеристика комплексных соединений металлов, классификация комплексных соединений.</p> <p>3. Образуется ли осадок при смешивании одинаковых объемов 0,001М растворов NaCl и AgNO₃. $IP_{AgCl} = 1,1 \cdot 10^{-10}$.</p> <p style="text-align: center;">Образец билета для текущего контроля на тему «Кислотно-основное титрование»</p> <p>1. Теории индикаторов кислотно-основного титрования.</p> <p>2. Алкалиметрия. Сущность метода, химизм. Титрант, способы определения конечной точки титрования. Область применения, примеры.</p> <p>3. Рассчитайте процентное содержание кислоты бензойной, если на</p>

	<p>титрование навески препарата массой 0,2019 г израсходовали 16,65 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия (поправочный коэффициент $K_p = 0,9884$). 1 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия соответствует 12,21 мг кислоты бензойной.</p> <p>Образец билета текущего контроля на тему «Физико-химические методы анализа. Оптические, электрохимические и хроматографические методы анализа»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация оптических методов. Сущность молекулярно-спектрального анализа в УФ и видимой области. 2. Потенциометрия. Сущность метода. Уравнение Нернста. 3. Тонкослойная хроматография. Сущность метода. Техника эксперимента. Применение.
<p>для текущего контроля (ТК)</p>	<p>Образец тестового задания на тему «Контрольная работа № 1» раздела «Общие теоретические основы аналитической химии»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количественный анализ – это <ol style="list-style-type: none"> а) определение качественного состава вещества, т.е. установление наличия химических элементов, ионов, функциональных групп, молекул в анализируемом веществе б) определение количественного состава вещества, т.е. установление количества химических элементов, ионов, функциональных групп, молекул в анализируемом веществе 2. Дробный анализ <ol style="list-style-type: none"> а) проводят с отдельными порциями пробы, обнаруживая каждый компонент с помощью специфического реагента в присутствии всех компонентов пробы, или применяют маскирование мешающих веществ б) предусматривает разделение смеси по аналитически группам с последующим обнаружением каждого иона или вещества 3. Максимальный объем раствора, в котором может быть однозначно обнаружен 1 г данного вещества при помощи данной аналитической реакции, характеризуется <ol style="list-style-type: none"> а) предельным разбавлением б) предельной концентрацией в) минимальным объемом предельно разбавленного раствора г) пределом обнаружения 4. Сильным электролитом является <ol style="list-style-type: none"> а) вода б) серная кислота в) гидроксид железа (III) г) гидроксид висмута 5. Слабым электролитом является <ol style="list-style-type: none"> а) хлорид калия б) сульфат натрия в) соляная кислота г) вода 6. Показатель рН рассчитывается по формуле <ol style="list-style-type: none"> а) $-\lg [H^+]$ б) $-\lg [OH^-]$ в) $-\lg K_a$ г) $-\lg K_b$ 7. Нейтральной реакции среды соответствует значение рН, равное <ol style="list-style-type: none"> а) 0-2

- б) 3-6
 в) 7
 г) 8-11
8. Значения рН 0-2 соответствуют реакции ... среды
 а) сильнокислой
 б) слабокислой
 в) сильнощелочной
 г) слабощелочной
9. Раствор гидроксида натрия имеет реакцию ... среды
 а) кислую
 б) нейтральную
 в) щелочную
10. При рОН = 7 значение рН раствора равно
 а) 11
 б) 7
 в) 10
 г) 13
11. Характеристикой силы слабых кислот является
 а) константа кислотности
 б) константа основности
 в) произведение растворимости
 г) константа устойчивости
12. Для создания щелочной реакции среды используют
 а) ацетатный буфер
 б) аммиачный буфер
 в) раствор уксусной кислоты
13. Если ИП < ПР, то
 а) осадок образуется, количество осадка увеличивается
 б) осадок растворяется, количество осадка уменьшается
 в) количество осадка не изменяется
14. Величина окислительно-восстановительного потенциала характеризует
 а) силу слабых кислот
 б) силу слабых оснований
 в) силу окислителя или восстановителя
15. Допишите уравнения окислительно-восстановительных реакций, расставьте стехиометрические коэффициенты методом полуреакций или электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:
 а) $KI + Ce(SO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
 б) $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow$

Образец билета на тему «Контрольная работа № 1» раздела
 «Общие теоретические основы аналитической химии»

1. Кисотно-основные равновесия. Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Показатель рН. Характеристика рН водных растворов электролитов. рН растворов сильных кислот и сильных оснований.
2. Общая характеристика комплексных соединений металлов, классификация комплексных соединений. Факторы, влияющие на процессы комплексообразования в растворах.
3. Образуется ли осадок при смешивании одинаковых объемов 0,001М растворов NaCl и AgNO₃. $PP_{AgCl} = 1,1 \cdot 10^{-10}$.

	<p style="text-align: center;">Образец тестового задания по теме «Контрольная работа № 2» раздела «Количественный анализ»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количественный химический анализ – это <ol style="list-style-type: none"> А) определение качественного состава вещества Б) определение количественного состава вещества В) определение функциональных групп в анализируемом веществе Г) определение молекулярного состава анализируемого вещества 2. Методы количественного химического анализа, основанные на измерении объема титранта, затраченного в эквивалентном количестве на титрование определяемого вещества, - это <ol style="list-style-type: none"> А) гравиметрические методы Б) титриметрические методы В) оптические методы Г) электрохимические методы 3. Методы титрования, основанные на реакции образования осадков между титрантом и определяемым веществом - это <ol style="list-style-type: none"> А) кислотно-основное титрование Б) осадительное титрование В) комплексиметрическое титрование Г) окислительно-восстановительное титрование 4. Титрование, когда определяемое вещество непосредственно титруется титрантом называется <ol style="list-style-type: none"> А) прямым титрованием Б) обратным титрованием В) заместительным титрованием 5. Точка (момент) титрования, в которой количество прибавленного титранта эквивалентно количеству титруемого вещества, - это <ol style="list-style-type: none"> А) точка эквивалентности Б) конечная точка титрования В) интервал перехода индикатора 6. Раствор реагента с точно известной концентрацией, с помощью которого проводят титрование – это <ol style="list-style-type: none"> А) титрант Б) анализируемый раствор В) буферный раствор Г) индикатор 7. Величина, показывающая сколько миллиграмм определяемого вещества взаимодействует с одним миллилитром титранта <ol style="list-style-type: none"> А) титр соответствия Б) фактор эквивалента В) эквивалент Г) поправочный коэффициент 7. Величина, показывающая сколько моль вещества содержится в 1 литре раствора <ol style="list-style-type: none"> А) титр соответствия Б) титр В) молярность Г) поправочный коэффициент 8. Титрант метода алкалиметрии <ol style="list-style-type: none"> А) натрия гидроксид Б) кислота хлористоводородная В) калия перманганат
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Г) кислота серная</p> <p>9. Для установления конечной точки титрования в методе комплексонометрии используют индикаторы</p> <p>А) кислотнo-основнoе</p> <p>Б) осадительнoе</p> <p>В) адсорбционнoе</p> <p>Г) металлохромнoе</p> <p>10. Титрантом в методе перманганатометрии является</p> <p>А) перманганат калия</p> <p>Б) йод</p> <p>В) тиосульфат натрия</p> <p>Г) бромат калия</p> <p style="text-align: center;">Образец билета по теме «Контрольная работа № 2» раздела «Количественный анализ»</p> <p>1. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к ним.</p> <p>2. Перманганатометрия. Сущность метода, химизм. Особенности восстановления перманганата калия в различных средах.</p> <p>3. Напишите химизм, рассчитайте титр соответствия при количественном определении натрия карбоната методом ацидиметрии с использованием в качестве титранта 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты. М.м. (Na_2CO_3) = 105,95 г/моль.</p> <p>4. Рассчитайте предварительный объем титранта 0,1 М раствора перманганата калия ($K_{\text{п}} = 1,0005$) при количественном определении 3% раствора перекиси водорода методом перманганатометрии, если 10 мл препарата поместили в мерную колбу вместимостью 100 мл и довели объем раствора водой до метки. На титрование взяли 10 мл полученного раствора.</p> <p>1 мл 0,1 М раствора перманганата калия соответствует 1,701 мг перекиси водорода.</p>
<p>для промежуточного контроля (ПК)</p>	<p style="text-align: center;">Образец тестового задания</p> <p>1. Слабым электролитом является</p> <p>А) хлорид бария</p> <p>Б) гидрофосфат натрия</p> <p>В) йодистоводородная кислота</p> <p>Г) угольная кислота</p> <p>2. Показатель рН рассчитывается по формуле</p> <p>А) $-\lg [\text{H}^+]$</p> <p>Б) $-\lg [\text{OH}^-]$</p> <p>В) $-\lg K_{\text{a}}$</p> <p>Г) $-\lg K_{\text{b}}$</p> <p>3. Значения рН 0-2 соответствуют реакции ... среды</p> <p>А) сильнокислой</p> <p>Б) слабокислой</p> <p>В) сильнощелочной</p> <p>Г) слабощелочной</p> <p>4. Титрантом в методе комплексонометрии является</p> <p>А) нитрат ртути (II)</p> <p>Б) цианид калия</p> <p>В) фторид натрия</p> <p>Г) трилон Б</p>

5. Оптические методы анализа основаны на
- А) измерении оптических свойств веществ
 - Б) использовании способности различных веществ к избирательной сорбции
 - В) измерении электрохимических свойств систем
 - Г) измерении радиоактивных свойств веществ
6. Спектрофотометрия основана на
- А) визуальном сравнении интенсивности света, прошедшего через исследуемый раствор с интенсивностью света, прошедшего через стандартный раствор
 - Б) измерении интенсивности немонахроматического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в фотоколориметрах и в фотоэлектроколориметрах
 - В) измерении интенсивности монохроматического светового потока, прошедшего через исследуемый раствор, с помощью фотоэлементов в спектрофотометрах
 - Г) использовании флуоресценции определяемого вещества, возбуждаемой энергией излучения в УФ и в видимой области спектра.
7. Методы количественного химического анализа, основанные на измерении объема титранта, затраченного в эквивалентном количестве на титрование определяемого вещества, - это
- А) гравиметрические методы
 - Б) титриметрические методы
 - В) оптические методы
 - Г) электрохимические методы
8. Методы титрования, основанные на реакции образования осадков между титрантом и определяемым веществом - это
- А) кислотно-основное титрование
 - Б) осадительное титрование
 - В) комплексиметрическое титрование
 - Г) окислительно-восстановительное титрование
9. Для установления конечной точки титрования в методе комплексонометрии используют индикаторы
- А) кислотно-основные
 - Б) осадительные
 - В) адсорбционные
 - Г) металлохромные
10. Титрантом в методе перманганатометрии является
- А) перманганат калия
 - Б) йод
 - В) тиосульфат натрия
 - Г) бромат калия

Образец билета для зачета

1. Кислотно-основные равновесия. Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Расчет рН растворов сильных кислот и сильных оснований.
2. Спектрофотометрия, особенности, определение концентрации анализируемого раствора (метод градуировочного графика, по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод одного стандарта, метод добавок стандарта).
3. Рассчитайте процентное содержание натрия гидрокарбоната, если на титрование 0,9921 г израсходовали 23,50 мл 0,5 М раствора

	хлористоводородной кислоты с $K_p = 1,0012$. 1 мл 0,5 М раствора хлористоводородной кислоты соответствует 42,00 мг натрия гидрокарбоната.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Аналитическая химия Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ.	Харитонов Ю. Я.	2014, М.: ГЭОТАР-МЕДИА	50	-
2.	Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа.	Харитонов Ю. Я.	2014, М.: ГЭОТАР-МЕДИА	50	-

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Учебное пособие к лабораторным работам по аналитической химии для студентов.	Ф.А. Халиуллин, А.В. Давлетьярова, Ю.В. Шабалина.	Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2014, Баш. гос. мед. ун-т; - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная библиотека»	Неограничен http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib573.pdf	
2.	Учебное пособие к самостоятельной внеаудиторной работе по аналитической химии для студентов.	Ф.А. Халиуллин, А.В. Давлетьярова, Ю.В. Шабалина.	Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2014, Баш. гос. мед. ун-т; - on-line. - Режим доступа: БД «Электронная учебная	Неограничен http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib574.pdf	

			библиотека»		
3.	Аналитическая химия. Практикум. [Электронный ресурс]: учебное пособие.	Ю.Я. Харитонов В.Ю. Григорьева	Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2009. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	<u>Неограничен</u> http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413852.html	
4.	Примеры и задачи по аналитической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие.	Ю.Я. Харитонов В.Ю. Григорьева	Электрон. текстовые дан. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2009. - on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента»	<u>Неограничен</u> http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413289.html	
5.	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
6.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО.			www.studmedlib.ru	
7.	База данных «Электронная учебная библиотека».			http://library.bashgmu.ru	
8.	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению.			http://elibrary.ru	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Использование компьютерной техники, электронной библиотеки.

Использование учебных аудиторий и оборудованных химических лабораторий для выполнения обучающимися учебных и учебно-исследовательских работ, предусмотренных в лабораторном практикуме.

Приборы и оборудование:

- химическая посуда: макро- и микробюретки, пипетки, колбы, штативы и др.;
- вытяжные шкафы;
- электроплитки;
- сушильные шкафы;
- аналитические весы;
- рН-метры;
- фотоэлектроколориметры;
- УФ-спектрофотометры;
- ИК-спектрометры;
- оборудование для ТСХ: пластины для ТСХ; трафарет; нагревательное устройство УСП-1, аппликатор для автоматизированного нанесения проб, камеры, установочный столик, камера для безопасного нанесения обнаруживающего реагента, пульверизатор, прибор для обработки пластин проявляющей жидкостью методом погружения, облучатель УФС 254/365, газожидкостный хроматограф;
- термометры, водяные бани, магнитные мешалки;
- персональные компьютеры;
- лекционный мультимедийный проектор;
- демонстрационные таблицы и плакаты (стационарные и разовые).

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. разбор конкретных ситуаций: интерпретация УФ- и ИК- спектров;
2. разбор конкретных ситуаций: обработка хроматограмм.

3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/п №	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин		
		1	2	3
1.	Современные методы анализа химических соединений	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 часа), включающих лекционный курс (22 часа) и практические занятия (50 часов) и самостоятельной работы (36 часов).

Основное учебное время выделяется на работу по методам химического и инструментального анализа химических соединений.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать оборудованные лаборатории по химическому анализу для индивидуального выполнения обучающимися учебных и учебно-исследовательских работ и освоить практические умения по:

- методам проведения анализа химических веществ;
- интерпретации результатов анализа химических веществ;
- использованию нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.

Практические занятия проводятся в виде разбора типовых задач и профессиональных ситуаций; поисковой и аналитической работы (реферативная, сочетающаяся с внеаудиторной работой), направленная на формирование профессионального интереса в медицине, биологии и развитие профессиональных навыков обучающихся; учебно-исследовательские работы, базирующиеся на знаниях, умениях, владениях обучающихся полученных при изучении дисциплины и направленные на стимуляцию научно - исследовательского интереса.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в виде имитационных технологий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающегося подразумевает подготовку к текущему, промежуточному контролю и включает рефераты по учебно-исследовательской работе. Написание реферата способствует формированию навыков работы с нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач. Кроме того, обучающийся работает с учебной и научной литературой, которая рассматривается как вид учебной работы по дисциплине аналитическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся к практическим занятиям, методические указания для самостоятельной работы, методические рекомендации для преподавателей, методические разработки лекций.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно под руководством преподавателя проводят химический анализ веществ, оформляют протоколы анализа и представляют преподавателю по завершении работы. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определятся устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания входного и выходного текущего контроля.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля и устным зачетом.

Знания и умения приобретенные при освоении дисциплины «Аналитическая химия» имеет логическую завершенность, предназначен для формирования общих и профессиональных компетенций обучающегося и позволяет подготовить грамотного, конкурентоспособного специалиста.

5. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности

Протокол согласования рабочей программы дисциплины Аналитическая химия с другими дисциплинами специальности

Наименование предшествующей кафедры	Наименование предшествующей учебной дисциплины	Знания, полученные при изучении предшествующей дисциплины	Умения, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Навыки, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Компетенции, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины	Подпись заведующего предшествующей кафедрой
1	2	3	4	5	6	7
Кафедра общей химии	Химия	Свойства химических систем; Основы химической термодинамики и кинетики.	Применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	Навыками химических исследований.	ОПК-6 (ОПК-6.2).	

ВЫПИСКА

из протокола № 13 от «12» « мая » 2021г.

заседания кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии

На основании представленных материалов кафедра подтверждает, что:

1. Рабочая программа учебной дисциплины «**Аналитическая химия**» (авторы: Г.Ф. Магадеева, Ф.А. Халиуллин) подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объем часов дисциплины 108 часов соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. Кафедра рекомендует рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия» по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

И.о. зав. кафедрой



Клен Е.Э.

Секретарь кафедры



Розит Г.А.

ВЫПИСКА

из протокола № 9 от «25» « мая » 2021г.

заседания ЦМК фармацевтических дисциплин

На основании представленных материалов ЦМК подтверждает, что:

1. Рабочая программа учебной дисциплины «**Аналитическая химия**» (авторы: Г.Ф. Магадеева, Ф.А. Халиуллин) подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объем часов дисциплины 108 часов соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. ЦМК рекомендует рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия» по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

Председатель ЦМК



Галияхметова Э.Х

Секретарь ЦМК



Петрова В.В.

ВЫПИСКА

из протокола № 9 от «26» « мая » 2021г.
заседания Учебно-методического совета
направлению подготовки 06.03.01 Биология

На основании представленных материалов УМС подтверждает, что:

1. Рабочая программа учебной дисциплины «**Аналитическая химия**» (авторы: Г.Ф. Магадеева, Ф.А. Халиуллин) подготовлена удовлетворительно с методической и научной точек зрения.
2. Рабочая программа соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
3. Объем часов дисциплины 108 часов соответствует учебному плану по направлению подготовки 06.03.01 Биология.
4. На рабочую программу имеются 2 положительные рецензии.
5. УМС рекомендует рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия» по направлению подготовки 06.03.01 Биология к утверждению.

Председатель УМС
по направлению подготовки 06.03.01 Биология



Галимов Ш.Н.

Секретарь



Хакимова Л.Р.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по учебной дисциплине «Аналитическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень ВО Бакалавриат), разработанная сотрудниками кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Рецензируемая рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от «7» августа 2020 года и учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень ВО Бакалавриат), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 25.05.2021 г, протокол № 6.

Рабочая программа включает вводную часть, отражающую цели и задачи освоения дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, перечень знаний, умений и навыков, которыми обучающийся должен овладеть по окончании курса. В виде таблицы приводится тематический план лекций и практических занятий, разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при изучении, а также оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины с примерами. В заключение приведен список литературы (основной и дополнительной).


Требования, определяющие качество учебных материалов	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)	Замечания
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует примерной программе для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология.	9	
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО.	9	
Требования к качеству информации 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации 3. Используются международная система единиц СИ, классификации и номенклатуры, принятые в последние годы. 4. Методический уровень представления	9 9 9 9	

учебного материала высок, изложение материала адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	9	
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 10	
Требования к изложению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	113	

Заключение:

Рабочая программа по учебной дисциплине «Аналитическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология может быть рекомендована в качестве основного документа для использования в учебном процессе на кафедре фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Профессор кафедры фармакогнозии с курсом
ботаники и основ фитотерапии ФГБОУ ВО БГМУ
Минздрава России, д.фарм.н

 Хасанова С.Р.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

на рабочую программу по учебной дисциплине «Аналитическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень ВО Бакалавриат), разработанная сотрудниками кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Рецензируемая рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 920 от «7» августа 2020 года и учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень ВО Бакалавриат), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России 25.05.2021 г, протокол № 6.

Рабочая программа включает вводную часть, отражающую цели и задачи освоения дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, перечень знаний, умений и навыков, которыми обучающийся должен овладеть по окончании курса. В виде таблицы приводится тематический план лекций и практических занятий, разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при изучении, а также оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины с примерами. В заключение приведен список литературы (основной и дополнительной).

Требования, определяющие качество учебных материалов	Оценка выполнения требований в баллах (1-10)	Замечания
Общие требования 1. Содержание рабочей программы соответствует примерной программе для обучающихся направлению подготовки 06.03.01 Биология.	9	
Требования к содержанию 1. Основные дидактические единицы соответствуют ФГОС ВО.	9	
Требования к качеству информации 1. Приведенные сведения точны, достоверны и обоснованы. 2. Авторами использованы методы стандартизации 3. Используются международная система единиц СИ, классификации и номенклатуры, принятые в последние годы. 4. Методический уровень представления учебного материала высок, изложение	9 9 9 9	

материала адаптировано к образовательным технологиям. 5. Соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала.	9	
Требования к стилю изложения 1. Изложение вопросов системно, последовательно, без излишних подробностей. 2. Определения четки, доступны для понимания. 3. Однозначность употребления терминов. 4. Соблюдены нормы современного русского языка.	10 10 10 10	
Требования к изложению 5. Рабочая программа оформлена аккуратно, в едином стиле.	10	
Итого баллов	113	

Заключение:

Рабочая программа по учебной дисциплине «Аналитическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология может быть рекомендована в качестве основного документа для использования в учебном процессе на кафедре фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

Рецензент:
(должность)



Начальник ОБТК (ОКК)/Перетрухина Т.Н.

