



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06.06 Аналитическая химия

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: *медицинский факультет*

Кафедра: *химико-биологических дисциплин и фармакологии*

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр/триместр	5		

Лекции	32		
Лабораторные занятия	16		
Практические (семинарские) занятия	32		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен- 5 семестр (0,3)		
Контроль	9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	90,7		

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы: кандидат педагогических наук, доцент Сотникова Е.Б.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины

На основе методов аналитической химии (аналитики) осуществляется анализ сырья, материалов, готовой продукции, отходов производства, объектов окружающей среды. Аналитическая химия (химические и физико-химические методы анализа) находят широкое применение в контроле технологического процесса на всех его стадиях.

Цель преподавания дисциплины – формирование системы знаний по основам аналитической химии (качественный и количественный химический анализ, физико-химические методы анализа), привитие умений провести рациональный выбор способа решения конкретной аналитической задачи, приобретение навыков правильного и точного выполнения аналитических операций.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины – обеспечить общенаучную подготовку по аналитической химии в плане непрерывной химической подготовки с учетом основных областей будущей работы бакалавров техники и технологии (предприятий химического комплекса):

- расширение и углубление теоретической общехимической подготовки студентов, развитие научного химического мышления;
- овладение теоретическими основами аналитических методов;
- овладение методологией выбора оптимального метода анализа и исследования материалов с целью получения информации о химическом и фазовом составе вещества в зависимости от содержания определяемого компонента, природы анализируемого объекта и от требований к метрологическим характеристикам (воспроизводимости, правильности, чувствительности);
- получение знаний химических и физических свойств веществ / соединений и их применению для получения аналитической информации в различных химических и физико-химических методах анализа;
- формирование представлений о роли и значении дисциплины в сфере химического производства, науки и техники, в повседневной жизни, мониторинга окружающей среды;
- овладение приемами и навыками аналитического эксперимента, обеспечивающие достоверность конечных результатов анализа при заданной надежности.
- освоение типовой аппаратуры, применяемой в лабораториях химических предприятий.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам модуля 6 "Предметно-содержательный" блока Б1. Данная дисциплина является предшествующей для успешного освоения дисциплины Биохимия.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: - специальные, в том числе предметные и методические научные знания; - основы педагогической деятельности учителя-предметника (по профилю образовательной программы);	Знает: - основные понятия, законы химии; - многообразие химических веществ, особенности их строения, свойств, методов получения и практической значимости; - основы преподавания дисциплин химической направленности
	Уметь: - использовать современные технологии и методики организации урочной и внеурочной деятельности; - использовать традиционные и современные формы и методы воспитательной работы, в том числе в предметной области;	Умеет: - использовать современные методы и технологии организации образовательного процесса по химии; - использовать традиционные и современные формы и методы воспитательной работы в предметной области по химии
	Владеть: - навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области; - действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой.	Владеет: - навыками организации различных видов и форм занятий по химии; - действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой в рамках обучения химии

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
1.	Раздел 1. Общие вопро- сы	80	16	8	16	40
2.	Тема 1. Аналитическая хи- мия и предмет ее изучения. Предмет аналитической хи- мии. Аналитический цикл и стадии анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.	20	4	2	4	10
3.	Тема 2. Количественные характеристики равновесий. Буферные системы.	20	4	2	4	10
4.	Тема 3. Кислотно-основное равновесие. Методы титри- метрического анализа.	20	4	2	4	10
5.	Тема 4. Комплексообразо- вание. Окислительно- восстановительное равно- весие.	20	4	2	4	10
6.	Раздел 2. Химические ме- тоды анализа	60	12	6	12	30
7.	Тема 5. Качественный хи- мический анализ.	20	4	2	4	10
8.	Тема 6. Количественный химический анализ.	20	4	2	4	10
9.	Тема 7. Гравиметрические методы. Титриметрические методы.	20	4	2	4	10
10.	Раздел 3. Физико- химические методы ана- лиза	30,7	4	2	4	20,7
11.	Тема 8 Электрохимические методы. Теоретические ос- новы.	15	2	1	2	10
12.	Тема 9 Хроматографиче- ские методы. Теоретиче- ские основы.	15,7	2	1	2	10,7
13.	<i>Контроль</i>	0,3				
14.	<i>Консультация</i>					

15.	Форма отчетности – эк- замен 5 семестр					
16.	ИТОГО за 5 семестр	180	32	16	32	90,7
17.	ИТОГО	180	32	16	32	90,7

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль: принятие отчетов по лабораторным работам, выполнение домашних работ.

Промежуточный контроль: тестирование, коллоквиум

Итоговый контроль: экзамен

Пример тестафрагмент тестового задания

Оптические, электрохимические, хроматографические методы анализа.

1. Математическая запись основного закона светопоглощения

а. $A = \lg I_0/I_t$.

в. $A = kI$.

б. $A = kc$.

г. $A = c/\varepsilon$.

2. Спектральная характеристика раствора в фотоэлектроколориметрии необходима для:

а. Расчета молярного коэффициента светопоглощения.

б. Выбора рабочей длины волны (светофильтра).

в. Выбора кюветы.

г. Нахождения концентрации раствора.

3. Указать соответствие между методом и основным законом метода:

рефрактометрия $A = \varepsilon cl$;

поляриметрия $n = \sin \alpha / \sin \beta$;

фотоэлектроколориметрия $I = kc$;

фотометрия пламени $\alpha = [\alpha]^{20}_d lc$.

4. Объекты анализа в фотоэлектроколориметрии:

а. Окрашенные коллоидные растворы.

б. Истинные окрашенные растворы.

в. Бесцветные истинные растворы.

г. Мутные растворы.

5. Для идентификации веществ в газовой хроматографии применяется:

а. Температура кипения.

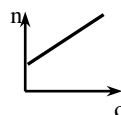
б. Теплопроводность.

в. Время удерживания.

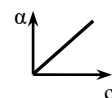
г. Площадь хроматографического пика.

6. Укажите соответствие метода анализа и градуировочного графика:

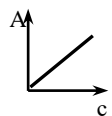
фотоэлектроколориметрия



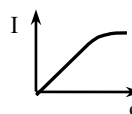
рефрактометрия



фотометрия пламени



поляриметрия



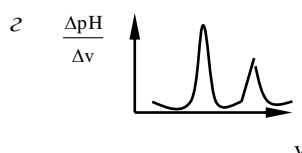
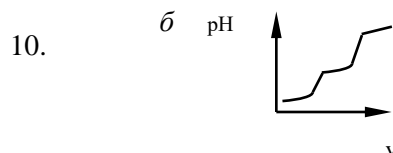
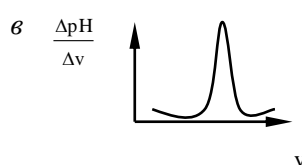
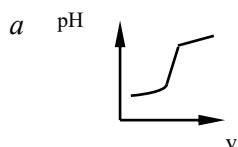
7. Укажите систему электродов для потенциометрического титрования раствора HCl раствором гидроксида натрия:

- а. рН-стеклянный и хлоридсеребряный.
- б. Платиновый и хлоридсеребряный.
- в. Два платиновых электрода.
- г. Серебряный и хлоридсеребряный.

8. Пронумеруйте последовательность основных этапов анализа фотоэлектроколориметрическим методом:

- выбор фотометрического реагента;
- выбор светофильтра;
- выбор кюветы;
- определение концентрации определяемого вещества;
- построение градуировочного графика.

9. Какой график соответствует дифференциальной кривой потенциометрического титрования уксусной кислоты раствором гидроксида натрия?



Вопросы к экзамену

1. В лаборатории приготовлен раствор индикатора (α -динитрофенол) в воде. Константа ионизации индикатора 10^{-4} . Какие группы сообщают молекуле индикатора окраску, и какие усиливают ее? Чем обусловлено изменение окраски индикатора при применении его в кислотно-основном титровании? Можно ли применить этот индикатор при титровании $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора муравьиной кислоты раствором KOH такой же концентрации (привести необходимые расчеты)?
- Хроматографические методы разделения и анализа. Классификация хромато-

- графических методов.
Основной закон светопоглощения. Молярный коэффициент светопоглощения. Выбор условий определения.
В растворе находится смесь 2-гидроксипропионовой кислоты, хлорида натрия фенола. Предложите способы раздельного определения этих веществ.
2. Комплексонометрия. Особенности строения комплексонов и комплексонатов. Металлохромные индикаторы. Механизм фиксирования окраски (на примере определения общей жесткости воды)
Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия. Основной закон светопоглощения. Молярный коэффициент светопоглощения. Оптическая плотность и светопропускание. Выбор светофильтров. Объекты анализа.
Вольтамперометрия. Полярографический анализ. Вольтамперная характеристика. Качественный и количественный анализ в полярографии. Амперометрическое титрование. Применение методов вольтамперометрии.
3. В лаборатории приготовлен раствор индикатора (ализариновый желтый) в воде. Константа ионизации индикатора 10^{-5} . Какие группы сообщают молекуле индикатора окраску, и какие усиливают ее? Чем обусловлено изменение окраски индикатора при применении его в кислотно-основном титровании? Почему нельзя применить этот индикатор при титровании 0,1 моль/дм³ раствора NH_4OH раствором HCl такой же концентрации (привести необходимые расчеты)?
Потенциометрия. Электродный потенциал, факторы, влияющие на него. Стандартный и индикаторный электроды, выбор системы электродов. Прямая и косвенная потенциометрия. Преимущества и недостатки метода.
Фотометрия пламени, как вариант эмиссионного спектрального анализа. Процессы, происходящие в пламени горелки. Применение метода для анализа сточных вод предприятий химической промышленности.
4. Раствор перманганата калия титруют в присутствии серной кислоты раствором SnCl_2 . Молярные концентрации эквивалентов 0,01 моль/дм³. Можно ли для фиксирования точки эквивалентности применить дифениламин или фенилантрапиловую кислоту?
Газовая хроматография. Объекты анализа, носители, адсорбенты и неподвижные фазы. Основные узлы газового хроматографа, их назначение. Качественный и количественный анализ в газовой хроматографии.
Кондуктометрия. Прямая и косвенная кондуктометрия. Области применения.
5. Иодометрия. Сущность метода, области применения. Рабочие растворы и стандартные вещества. Определение окислителей и восстановителей. Особенности иодометрического титрования.
Жидкостная хроматография. Объекты анализа, подвижные и неподвижные фазы. Основные узлы жидкостного хроматографа, их назначение. Качественный и количественный анализ в колоночной хроматографии.
ИК-спектроскопия. Колебательные и вращательные спектры. Качественный и количественный анализ.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Аналитическая химия : химические методы анализа : учебное пособие : [16+] / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, И. В. Тимощук [и др.] ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 175 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684859> . – Библиогр.: с. 166-168. – ISBN 978-5-8353-2664-8. – Текст : электронный.

2. Аналитическая химия : лабораторный практикум : [16+] / Е. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра химии и защиты растений. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. – 52 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700577> . – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Рыбальченко, И. В. Комплексные соединения : синтез, свойства, применение : учебное пособие : [16+] / И. В. Рыбальченко, Е. М. Баян, Е. С. Медведева ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2021. – 116 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683917>. – Библиогр.: с. 112-113. – ISBN 978-5-9275-3766-2. – Текст : электронный.

2. Нуриева, Э. Н. Качественный анализ в аналитической химии : учебное пособие : [16+] / Э. Н. Нуриева, С. В. Вдовина, Т. Р. Сафиуллина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 102 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601716>. – Библиогр.: с. 123. – ISBN 978-5-4499-1844-4. – DOI 10.23681/601716. – Текст : электронный.

У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ Пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека	Регистрация через любой университетский компьютер.
---	---	--

		онлайн	В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
	http://www.mnr.gov.ru	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных лабораториях.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.