



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Аналитическая химия

Специальность: 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль): Фармация

Квалификация (степень): Провизор

Форма обучения: очная

Факультет: Медицинский

Кафедра: Химико-биологических дисциплин и фармакологии

	очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр	3,4		
Лекции	136		
Лабораторные занятия	136		
Практические (семинарские) занятия	-		
в т.ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен (3семестр, 4 семестр) – 0,6		
Контроль	18		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	69,4		

Всего часов: 360

Трудоемкость: 10 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

д.х.н., профессор

Мокшина Н.Я.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Цель освоения учебной дисциплины состоит в овладении знаниями, умениями и навыками аналитической химии, которая обеспечит аналитическую подготовку обучающихся к овладению курсов, изучаемых далее; способствовать формированию у обучающихся профессионального мышления для решения задач по анализу лекарственных веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- освещение основных разделов программы, стимулирование студентов систематической самостоятельной работе.
- освоение способов и методик, используемых в аналитической химии;
- формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач (профессиональных задач) по аналитической химии;
- 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 современные: технические средства для решения практических задач; оптимальные методики качественного и количественного анализа веществ; источники научной, справочной литературы, ресурсы Интернета; методики статистической обработки данных, компьютерные возможности интерпретации графических данных для нахождения искомых величин; перспективы развития новых технологий, используемых в медицине, фармации.
- приобретение умения работы с химическим, физическим оборудованием, компьютеризованными приборами.
- приобретение умения собирать простейшие установки для проведения лабораторных работ; готовить растворы анализируемых веществ и реагентов для проведения анализа; измерять физико-химические параметры веществ и их растворов; проводить эксперименты, анализировать данные наблюдений и измерений; прогнозировать возможности и условия протекания химических (аналитических) реакций; оформлять результаты, формулировать выводы по экспериментальным и теоретическим работам.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать основные	Знать: основные биологические	Знает: Основы аналитического анализа

биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
	Уметь: - применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов - применять математические методы и осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Умеет: - применять основные методы качественного и количественного химического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	Владеть: навыками применения основных методов физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Владеет: навыками применения основных методов качественного и количественного анализа в изготовлении лекарственных препаратов

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Тема 1. Введение в общий курс «Аналитическая химия». Современная дефиниция науки «Аналитическая химия». Объекты анализа.	16	6		6	4
2.	Тема 2. Методы идентификации, разделения и обнаружения веществ	14	6		6	2

	(качественный анализ).					
3.	Тема 3. Химическое равновесие в гомогенных системах. Основные типы реакций, применяемые в аналитической химии.	14	6		6	2
4.	Тема 4. Современные представления о кислотах и основаниях. Протолитическая теория кислот и оснований.	14	6		6	2
5.	Тема 5. Буферные растворы и их свойства.	14	6		6	2
6.	Тема 6. Расчеты pH в растворах кислот и оснований. Учет диссоциации воды.	14	6		6	2
7.	Тема 7. Зависимость концентрации анионов слабых кислот от pH. Диаграммы распределения.	14	6		6	2
8.	Тема 8. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых соединений.	14	6		6	2
9.	Тема 9. Реакции комплексообразования и типы комплексных соединений, используемые в аналитических целях. Равновесия в растворах комплексных соединений. Принцип ЖМКО.	14	6		6	2
10.	Тема 10. Экстракция, как метод разделения и концентрирования. Теория экстракционных процессов.	14	6		6	2
11.	Тема 11. Метрологические основы количественного анализа. Случайные и системные погрешности.	14	6		6	2
12.	Тема 12. Применение окислительно-восстановительных реакции в	14,7	6		6	2,7

	титриметрии. Особенности построения кривых титрования.					
	Экзамен	0,3				
	Контроль	9				
	в т.ч. практическая подготовка					
	<i>Итого за третий семестр:</i>	180	72		72	26,7
13.	Тема 13. Классификация методов анализа. Case study (разбор конкретной ситуации): гидроанализ конкретного объекта.	21	8		8	5
14.	Тема 14. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика.	21	8		8	5
15.	Тема 15. Атомно-абсорбционная спектроскопия.	21	8		8	5
16.	Тема 16. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Уравнение Нернста. Типы индикаторных электродов.	21	8		8	5
17.	Тема 17. Ионоселективные электроды.	21	8		8	5
18.	Тема 18. Вольтамперометрия и полярография. Полярографическая волна. Диффузионные точки.	21	8		8	5
19.	Тема 19. Хроматография. Принципы метода.	21	8		8	5
20.	Тема 20. Гибридные методы анализа.	23,7	8		8	7,7
	Экзамен	0,3				
	Контроль	9				
	В т.ч. практическая подготовка					
	<i>Итого за четвертый семестр:</i>	180	64		64	42,7
	ИТОГО:	360	136		136	69,4

**Очно-заочная форма обучения
не реализуется**

**Заочная форма обучения
не реализуется**

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата.

Типовой вариант контрольной работы

1. Какой объем воды необходимо добавить к 1 л 0,5300 М HCl, чтобы получить 0,4500 М раствор?
2. Определите нормальную концентрацию раствора KOH, если на титрование 15,0 мл его расходуется 18,70 мл раствора HCl с $T_{HCl} = 0,002864$ г/мл.
М.м. (HCl) = 36,5 г/моль.
3. Точную навеску щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) 1,4733 г растворили в воде и полученный раствор довели до метки в мерной колбе вместимостью 500 мл. Рассчитайте: а) титр полученного раствора; б) нормальность; в) молярность.
М.м. ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) = 126,06 г/моль.

Примерная тематика рефератов

1. Анализ природных вод: проблемы определения микрокомпонентов минеральной природы.
2. Анализ природных вод: определение органических токсичных компонентов.
3. Проблемы анализа производственных сточных вод.
4. Проблемы анализа производственных газообразных выбросов.
5. Анализ почв: определение макро- и микрокомпонентов.
6. Анализ веществ растительного и животного происхождения.
7. Анализ медицинских препаратов.
8. Проблемы анализа геологических объектов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену.*

**Вопросы к экзамену
(3 семестр, очная форма обучения)**

1. Введение в общий курс «Аналитическая химия».
2. Современная дефиниция науки «Аналитическая химия». Объекты анализа.
3. Методы идентификации, разделения и обнаружения веществ (качественный анализ).
4. Химическое равновесие в гомогенных системах.
5. Основные типы реакций, применяемые в аналитической химии.
6. Современные представления о кислотах и основаниях.
7. Протолитическая теория кислот и оснований.

8. Буферные растворы и их свойства
9. Расчеты pH в растворах кислот и оснований.
10. Учет диссоциации воды.
11. Зависимость концентрации анионов слабых кислот от pH.
12. Диаграммы распределения.
13. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
14. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых соединений.
15. Реакции комплексообразования и типы комплексных соединений, используемые в аналитических целях.
16. Равновесия в растворах комплексных соединений.
17. Принцип ЖМКО.
18. Экстракция, как метод разделения и концентрирования.
19. Теория экстракционных процессов.
20. Метрологические основы количественного анализа.
21. Случайные и системные погрешности.
22. Применение окислительно-восстановительных реакции в титриметрии.
23. Особенности построения кривых титрования.

Вопросы к экзамену (4 семестр очная форма обучения)

1. Классификация методов анализа.
2. Case study (разбор конкретной ситуации): гидроанализ конкретного объекта.
3. Спектроскопические методы анализа.
4. Общая характеристика.
5. Атомно-абсорбционная спектроскопия.
6. Электрохимические методы анализа.
7. Потенциометрия.
8. Уравнение Нернста.
9. Типы индикаторных электродов.
10. Ионоселективные электроды.
11. Вольтамперометрия и полярография.
12. Полярографическая волна.
13. Диффузионные точки.
14. Хроматография.
15. Принципы метода.
16. Гибридные методы анализа.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Сафиуллина, Т. Р. Качественный анализ в аналитической химии : учебное пособие / Т. Р. Сафиуллина, Э. Н. Нуриева, С. В. Вдовина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 102 с. – Режим доступа: для авторизир. пользователей:

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601716>. (дата обращения: 01.09.2021)

4.2. Дополнительная литература

1. Валуева, Т. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : [16+] / Т. Н. Валуева, И. М. Ахромюшкина, Ю. Н. Власова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – Часть 1. – 65 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571297> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0510-9. – DOI 10.23681/571297. – Текст : электронный.

2. Валуева, Т. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : [16+] / Т. Н. Валуева, И. М. Ахромюшкина, Ю. Н. Власова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – Часть 2. – 58 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571298> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0511-6. – DOI 10.23681/571298. – Текст : электронный.

3. Валуева, Т. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учебное пособие для самостоятельной работы студентов : [16+] / Т. Н. Валуева, И. М. Ахромюшкина, Ю. Н. Власова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – Часть 3. – 53 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571299> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0512-3. – DOI 10.23681/571299. – 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://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

У. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	https://minzdrav.gov.ru/	Официальный сайт Министерства здравоохранения российской Федерации	Свободный доступ.
2.	www.garant.ru	Гарант.РУ – информационно-правовой портал	Свободный доступ.
3.	http://femb.ru/	Федеральная электронная медицинская	Свободный доступ.

		библиотека Министерства здравоохранения РФ	
4.	http://webmedinfo.ru/	Открытый информационно-образовательный медицинский ресурс	Свободный доступ.

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

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 проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных вытяжным шкафом с водой, технологической приставкой с подводом воды и светильником, холодильником, лабораторными столами, столиком для весов, набором лабораторной посуды, набором химических реактивов.

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