

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
профессор Е.С. Богомолова

20 29 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ»

Направление подготовки (специальность):
31.05.01 «ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО»

Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК

Факультет: ЛЕЧЕБНЫЙ

Кафедра: ОБЩЕЙ ХИМИИ

Форма обучения: ОЧНАЯ

2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Лечебное дело – 31.05.01», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 988 от 12 августа 2020 г.

Разработчики рабочей программы:

Гордецов А.С., доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой общей химии

Пискунова М.С., кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии

Зимица С.В., кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры общей химии

Рецензенты:

О.В.Жукова - к.фарм.н., доцент, заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

О.В.Нипрук - д.х.н., профессор кафедрой аналитической химии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского»,

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии 19.04.2021 г. (протокол № 5)

Зав.кафедрой общей химии,
д.х.н., профессор А.С. Гордецов



19.04.2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным,
дисциплинам, д.б.н., С.Л. Малиновская



22.04.2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,
А.С. Василькова *А.В. Ловцова*



г.

2



1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины «Аналитические методы исследования» (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины: участие в формировании компетенций УК-1, УК-4

1.2 Задачи дисциплины:

Знать:

- Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
- Основные понятия и законы, лежащие в основе химии. Основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексиметрического характера.
- Основные литературные источники, справочную литературу..

Уметь:

- Самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой.
- Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества. Составлять схему анализа.
- Анализировать полученную информацию. Строить и обрабатывать графики.
- Интерпретировать и оформлять результаты исследований.

Владеть:

- Техникой выполнения аналитических операций.
- Навыками проведения систематического анализа неизвестного вещества.
- Приемами обработки и оформления полученных данных качественного и количественного анализа.
- Методами обработки полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

Дисциплина «Аналитические методы исследования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины) ООП ВО, первый семестр.

2.1 Для изучения дисциплины необходимы знания, формируемые школьными дисциплинами: общая химия, неорганическая химия, органическая химия

2.2 Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: биохимия, биология, нормальная физиология, патофизиология, фармакология, гигиена, анестезиология, ревматология и интенсивная терапия, основы питания здорового и больного человека, клиническая фармакология, физиотерапия.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных (УК):

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений;	Методы и способы выполнения качественного анализа. Методы, приемы и способы выполнения	Пользоваться мерной посудой и аналитическим и весами; техникой выполнения качественного, химического и	Техникой выполнения качественного анализа. Техникой выполнения химического и физико-химического

		<p>основные принципы критического анализа ИУК 1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИУК 1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональных проблем</p> <p>ИУК 4.1 Знает: основы устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках, функциональные стили родного языка,</p>	<p>химического и физико-химического анализа для установления качественного и количественного состава вещества. Методы разделения веществ. Основы математической статистики для оценки правильности и воспроизводимости результатов анализа</p>	<p>физико-химического анализа для установления качественного и количественного состава вещества. Работать с основными приборами, используемым и в анализе. Выполнять необходимые расчеты, в том числе и статистическую обработку результатов количественного анализа.</p>	<p>анализа. Техника работы на приборах, используемых для качественного и количественного анализа (рН-метр, иономер, кондуктометр, фотоэлектродориметр, спектрофотометр). Методами статистической обработки экспериментальных результатов</p>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				

			<p>требования к деловой коммуникации, современные средства информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ИУК 4.2</p> <p>Умеет: выражать свои мысли на русском и иностранном языке при деловой коммуникации</p> <p>ИУК 4.3 Имеет практический опыт: составления текстов на русском и иностранном языках, связанных с профессиональной деятельностью; опыт перевода медицинских текстов с иностранного языка на русский; опыт говорения на русском и иностранном языках</p>			
--	--	--	--	--	--	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1, УК-4,	Физико-химические методы анализа и их применение	<p>Методы анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ, фазовый анализ.</p> <p>Классификация физико-химических (инструментальных) методов анализа (оптические, хроматографические, электрохимические). Применение методов аналитической химии в фармации. Достоинства и недостатки методов.</p>
2.	УК-1, УК-4,		Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением

		<p>Электрохимические методы анализа</p>	<p>внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.</p> <p>Кондуктометрический анализ (кондуктометрия) Принцип метода, основные понятия. Связь концентраций растворов электролитов с их электрической проводимостью.</p> <p>Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика).</p> <p>Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. Понятие о высокочастотном кондуктометрическом титровании.</p> <p>Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.</p> <p>Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные). Применение потенциометрического титрования.</p> <p>Полярографический анализ (полярография) Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые, потенциал полуволны, связь величины диффузионного тока с концентрацией. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого раствора (метод градуировочного графика, метод стандартных растворов). Условия проведения полярографического анализа. Применение полярографии.</p> <p>Амперометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения амперометрического титрования. Кривые амперометрического титрования. Применение амперометрического титрования. Понятие об амперометрическом титровании с двумя индикаторными электродами. Электрохимические сенсоры. Понятие об электрогравиметрическом анализе.</p> <p>Кулонометрический анализ. Принципы метода. Прямая кулонометрия. Сущность прямой кулонометрии при постоянном потенциале. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор в прямой кулонометрии.</p> <p>Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение кулонометрического титрования.</p>
3.	УК-1, УК-4		<p>Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).</p>

Оптические методы

Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Цвет и спектр. Основные законы светопоглощения Бугера. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность (A) и светопропускание (T). Коэффициент поглощения света (k) и коэффициент погашения - молярный (ϵ) и удельный ($E^{1\%}_{1\text{см}}$); связь между молярным коэффициентом погашения и коэффициентом поглощения света ($k = 2,3 \epsilon$), аддитивность оптической плотности, приведенная оптическая плотность. Принципиальная схема получения спектра поглощения. Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Колориметрия. Метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления. Их сущность. Применение в фармации. Фотоколориметрия, фотоэлектроколориметрия. Сущность методов, достоинства и недостатки, применение. Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого раствора: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентрации по молярному (или удельному) коэффициенту погашения, метод добавок стандарта. Определение концентрации нескольких веществ при их совместном присутствии. Дифференциальный фотометрический анализ. Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика). Погрешности спектрофотометрического анализа. Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа. Фотометрические реакции в экстракционно-фотометрическом методе. Применение метода. Понятие о фотометрическом титровании. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции: спектр флуоресценции, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, квантовый выход флуоресценции, закон (правило) С.И. Вавилова. Количественный флуоресцентный анализ: принципы анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции. Способы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта). Применение флуоресцентного анализа. Экстракционно-флуоресцентный анализ. Титрование с применением флуоресцентных индикаторов. Другие оптические методы анализа: эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия (фотометрия пламени); инфракрасная спектроскопия;

			рефрактометрия, поляриметрия. Спектроскопия ЯМР, ПМР.
4.	УК-1,4	Хроматографические методы анализа	<p>Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз.</p> <p>Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения, коэффициент разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ.</p> <p>Распределительная хроматография. Бумажная хроматография (хроматография на бумаге). Осадочная хроматография. Понятие о ситовой (эксклюзионной) хроматографии. Гель-хроматография.</p> <p>Ионообменная хроматография. Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие, методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии.</p> <p>Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Понятие о теории метода. Параметры удерживания, параметры разделения (степень разделения, коэффициент разделения, число теоретических тарелок). Влияние температуры на разделение. Практика метода. Особенности проведения хроматографирования. Методы количественной обработки хроматограмм (абсолютной калибровки, внутренней нормализации, внутреннего стандарта). Применение в фармации.</p> <p>Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармации.</p> <p>Понятие о комбинированных методах: хромато-масс-спектрометрия, хроматоспектрофотометрия. Капиллярный электрофорез.</p>

5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)
	объем зачетных единиц (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	
Аудиторная работа, в том числе			1
Лекции (Л)	2	72	72
Лабораторные практикумы (Лаб)	0,11	4	4
Практические занятия (Пр)			

Клинические практические работы (КПР)			
Семинары (Сем)	1,11	40	40
Самостоятельная работа студента (СР)	0,78	28	28
Научно-исследовательская работа студента			
Промежуточная аттестация			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	2	72	72

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)*						
			Л	Лаб	Пр	КПР	Сем	СР	всего
1	1	Физико-химические методы анализа и их применение	1				10	7	18
2	1	Электрохимические методы анализа	1				10	7	18
3	1	Оптические методы анализа	1				10	7	18
4	1	Хроматографические методы анализа	1				10	7	18
		ИТОГО	4				40	28	72

* - Л – лекции; Лаб – лабораторный практикум; Пр – практические занятия; Сем – семинары; СР – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*:

№№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ
		Семестр
1.	Методы анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ, фазовый анализ. Общая характеристика инструментальных методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Достоинства и недостатки. Выбор для анализа. Применение методов аналитической химии в фармации.	1
2.	Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. Прямая и косвенная кондуктометрия. Высокочастотный кондуктометрический анализ. Потенциометрия. Принцип метода. Типы электродов в потенциометрии. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Применение. Полярографический анализ. Полярографические кривые. Количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Электрогравиметрический анализ. Кулонометрический анализ. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Сущность метода, применение.	1

3.	Оптические методы анализа. Классификация. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Основные законы светопоглощения. Электронные спектры поглощения. Методы абсорбционного анализа. Количественный фотометрический анализ. Другие оптические методы анализа. Экстракционно-фотометрический анализ. Люминесцентный анализ. Флуоресцентный анализ. Эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия (фотометрия пламени); инфракрасная спектроскопия; рефрактометрия, поляриметрия. Спектроскопия ЯМР, ПМР.	1
4.	Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов: по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз. Хроматография, сущность метода. Ионообменная хроматография. Иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Сущность метода ТСХ. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография. Ситовая и гель-хроматография. Газовая хроматография. Сущность метода. Понятие о теории метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Практика метода, особенности проведения хроматографирования. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография: высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармации. Понятие о комбинированных методах: хромато-масс-спектрометрия, хроматоспектрофотометрия. Капиллярный электрофорез.	1
ИТОГО (всего - 4 АЧ)		4

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.3. Тематический план практических занятий: не предусмотрено ФГОСом.

6.4. Тематический план лабораторных занятий: не предусмотрено ФГОСом.

6.5. Тематический план семинаров*:

п/№	Наименование тем семинарских занятий	Объем в АЧ
		Семестр 1
1	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. <i>Практическая часть</i> . Прямая потенциометрия с использованием ионселективных электродов.	3
2	Кондуктометрия. Кулонометрия. <i>Практическая часть</i> . Кондуктометрическое титрование смеси сильного и слабого электролита.	3
3	Вольтамперометрия. <i>Практическая часть</i> . Потенциометрическое кислотно-основное титрование ацетилсалициловой кислоты. Потенциометрическое окислительно-восстановительное титрование аскорбиновой кислоты.	3
4	Другие электрохимические методы анализа	3
5	Фотометрические методы анализа. <i>Практическая часть</i> . Определение содержания резорцина.	3
6	Фотометрические методы анализа. <i>Практическая часть</i> . Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии.	3
7	Фотометрические методы анализа. Фотометрическое титрование. <i>Практическая часть</i> . Определение содержания меди.	3
8	Применение метода электронной спектроскопии в органической химии. Решение ситуационных задач. Идентификация. Изучение пространственного строения. Изучение кинетики и контроль за ходом реакции. Количественный анализ.	3

	Исследование равновесий в растворе. Решение ситуационных задач. Анализ УФ спектров некоторых органических соединений.		
9	Инфракрасная спектроскопия. Типы колебаний атомов в молекуле (валентные и деформационные колебания). Характеристические частоты. Интерпретация ИК – спектров. Принципы устройства и действия ИК спектрометров. Подготовка образцов различного типа. Решение ситуационных задач. Анализ ИК спектров некоторых органических соединений.	3	
10	Ионообменная хроматография. <i>Практическая часть.</i> Определение солей меди методом ИОХ.	3	
11	Хроматография на бумаге и в тонком слое. <i>Практическая часть.</i> Разделение галогенидов методом одномерной восходящей ТСХ.	3	
12	Другие разновидности хроматографии	3	
13	Зачет.	4	
	Итого (всего - 40 АЧ)	40	

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

п/№	Виды и темы СРС	Объем в АЧ	
		Семестр 1	
1	работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы	6	
2	написание реферата или исследовательской работы по заданной проблеме	16	
3	подготовка к опросу, тестированию, зачету	6	
<i>Всего</i>		28	

6.7. Научно-исследовательская работа студента:

№ п/п	Наименование тем научно-исследовательской работы студента	Семестр 1
1	Подготовка и оформление исследовательской работы по заданной проблеме.	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во вариантов тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Контроль освоения темы	Электрохимические методы анализа.	Реферат, доклад		
2.	1	Контроль освоения темы	Фотометрические методы анализа.	Реферат, доклад		

3.	I	Контроль освоения темы	Хроматографические методы анализа.	Реферат, доклад		
----	---	------------------------	------------------------------------	-----------------	--	--

Примеры оценочных средств:
Темы рефератов

1. Методы анализа качества лекарственных препаратов.
2. Применение инструментальных методов анализа в фармацевтической практике.
3. Современные физико-химические методы анализа в изучении строения химических соединений.
4. Современные оптические методы анализа. Их применение.
5. Фотометрия: качественный и количественный анализ.
6. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
7. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.
8. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа.
9. Люминесцентный анализ. Применение метода в фармации.
10. Рефрактометрия. Возможности метода.
11. Поляриметрия. Сущность метода и применение.
12. Флуориметрия. Применение метода.
13. ИК-спектроскопия в анализе органических и неорганических соединений.
14. Спектроскопия ЯМР, её применение в медицинской практике.
15. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ.
16. Современные электрохимические методы анализа.
17. Кондуктометрия. Применение метода в фармации.
18. Ионметрия. Применение метода в фармации.
19. Вольтамперометрия. Практическое применение метода.
20. Кулонометрический метод анализа. Применение в фармации.
21. Методы разделения смесей веществ.
22. Хроматографические методы идентификации и определения веществ в смеси.
23. Анализ веществ методом ВЭЖХ.
24. Ионная хроматография и ее применение.
25. Применение метода ТСХ в анализе лекарственных препаратов.
26. Комбинированные физико-химические методы анализа.
27. Масс-спектрометрия. Применение
28. Методы концентрирования веществ.
29. Экстракция в аналитике.
30. Применение инструментальных методов исследования в криминалистической экспертизе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

п/№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1.	Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.1: Общие теоретические основы. М.: Высшая школа, 2001	75	
2.	Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.1: Общие теоретические основы. М.: Высшая школа, 2005	48	
3.	Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.2: Количественный анализ. Физико-химические (инструмен 2. М.: Высшая школа, 2001	73	
4.	Золотов Ю. А. Основы аналитической химии: Практическое руководство: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2001	72	

5.	Золотов Ю. А. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2002	78	
6.	Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007	65	
7.	Харитонов Ю. Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007	5	
8.	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М: Химия, 1989.	1	
9.	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. 7-е изд. М: Альянс, 2007.	1	

1.2. Перечень дополнительной литературы

п/п №	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1.	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.		
2.	Основы аналитической химии. (В двух книгах). Издание второе. Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высшая школа, 2000.		

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1.	Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2-х томах. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 623 с.		
2.	Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. М.: Техносфера, 2009. – 472 с.		
3.	Отто М. Современные методы аналитической химии. – М.: Техносфера, 2006. – 416 с.		
4.	Хенке Х. Жидкостная хроматография. – М.: Техносфера, 2009. – 264 с.		

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)*

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://95.79.46.206/login.php	Не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная база данных	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-,	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет,	Общая подписка ПИМУ

«Консультант студента»	видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.books-up.ru/	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: http://bibliosearch.ru/pimu .	Общая подписка ПИМУ
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU -журналы изд-ва «МедиаСфера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://нэб.рф/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Лекционный зал, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.
2. Кабинеты для проведения практических занятий

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

9. Мультимедийный комплекс
10. Информационные стенды.
11. Таблицы
12. Слайды и мультимедийные презентации лекций.
13. Химическая посуда
14. Химические реактивы
15. Микроскопы, предметные стекла
16. Калориметры
17. Аналитические весы,

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п. п.	Программное обеспечение	кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и номер договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	

4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузе р		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	