

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Е.С. Богомолова

«26» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки (специальность): **33.05.01 ФАРМАЦИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **ПРОВИЗОР**

Факультет: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ**

Кафедра **ОБЩЕЙ ХИМИИ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 ФАРМАЦИЯ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (приказ № 219 от 27.03.2018 г.).

Разработчики рабочей программы:

Пискунова М.С., к.х.н., доцент, доцент,
Гордцов А.С., д.х.н., профессор, зав.кафедрой общей химии.

Рецензенты:

1. Жукова Ольга Вячеславовна, к.фарм.н., доцент, зав.кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ;
2. Нипрук Оксана В., д.х.н., профессор кафедры аналитической химии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № 1, 26.08.2019 г.).

Заведующий кафедрой общей химии,
д.х.н., профессор Гордцов А.С.



«26» августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии
по естественнонаучным дисциплинам
д.б.н., профессор Малиновская С.Л.

Малиновская С.Л. «28» августа 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.начальника УМУ,
Василькова А.С.

Василькова А.С. «28» августа 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины «Инструментальные методы в аналитической химии» (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины: участие в формировании компетенций УК-1.

Знать:

1. основные понятия и законы, лежащие в основе аналитической химии;
2. основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние;
3. основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического характера;
4. методы и способы выполнения качественного анализа;
5. методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений;
6. методы обнаружения неорганических катионов и анионов;
7. методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные);
8. основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа;
9. правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
10. правила работы с физико-химическими аналитическими приборами;
11. роль и значение методов аналитической химии в фармации, в практической деятельности провизора;
12. основные литературные источники, справочную литературу по аналитической химии.

Уметь:

1. пользоваться мерной посудой, аналитическими весами; владеть техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, готовить и стандартизировать растворы аналитических реагентов;
2. отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества в пределах использования основных приемов и методов, предусмотренных программой;
3. работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, рН-метры, кондуктометры и др.);
4. выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества;
5. строить кривые титрования и устанавливать на их основе объемы титранта, затрачиваемые на каждый компонент смеси;
6. проводить разделение катионов и анионов химическими и хроматографическими методами;
7. проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты;
8. выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа;
9. оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным;
10. самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой по аналитической химии.

Владеть:

1. техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;

2. техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов;
3. простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа веществ;
4. техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, pH-метр, кондуктометр и др.);
5. навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения;
6. методами статистической обработки экспериментальных результатов.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП СПЕЦИАЛИСТА

- 1.1. Дисциплина «Инструментальные методы в аналитической химии» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 4 семестре.
- 1.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: общая и неорганическая химия, физика, информатика, математика, физическая и коллоидная химия, аналитическая химия, органическая химия.
- 1.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: биохимии, токсикологической химии и таких профессиональных дисциплин как биологическая химия, фармацевтическая химия, фармакогнозия, токсикологическая химия.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных (УК) компетенций.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть

4. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И КОМПЕТЕНЦИИ, КОТОРЫЕ ФОРМИРУЮТСЯ ПРИ ИХ ИЗУЧЕНИИ:

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

2.	УК-1, Электрохимические методы анализа	Электрохимические методы анализа	<p>Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.</p> <p>Кондуктометрический анализ (кондуктометрия) Принцип метода. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. 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. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные). Применение потенциометрического титрования.</p> <p>Полярографический анализ (полярография) Общие понятия. Принцип метода. Полярографические кривые. 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 и кривые амперометрического титрования. Применение. 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. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение кулонометрического титрования.</p>
3.	УК-1, Оптические методы	Оптические методы	<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> <p>Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Цвет и спектр. Основные понятия и законы светопоглощения. Принципиальная схема получения спектра поглощения.</p> <p>Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Их сущность, достоинства и недостатки. Применение в фармацевтике.</p> <p>Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения. Определение концентрации нескольких веществ при их совместном присутствии.</p> <p>Дифференциальный фотометрический анализ. Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика).</p> <p>Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода. Условия проведения анализа. Фотометрические реакции в экстракционно-фотометрическом методе. Применение метода. Понятие о фотометрическом титровании.</p> <p>Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация</p>

			<p>различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции.</p> <p>Количественный флуоресцентный анализ: принципы анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции.</p> <p>Применение флуоресцентного анализа.</p> <p>Экстракционно-флуоресцентный анализ.</p> <p>Другие оптические методы анализа: эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия (фотометрия пламени); инфракрасная спектроскопия, ИК-Фурье спектроскопия; атомно-абсорбционная спектроскопия: рентгеновская спектроскопия; рефрактометрия, поляриметрия. Спектроскопия ЯМР, ПМР.</p>
4.	УК-1,	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 газо-адсорбционная) 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. Применение.</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 в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	
			4

Аудиторная работа, в том числе	1,22	44	44
Лекции (Л)	0,28	10	10
Лабораторные практикумы (ЛП)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	34
Самостоятельная работа студента (СРС)	0,78	28	28
Научно-исследовательская работа студента			
Зачет	-	-	зачет
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	2	72	72

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)*				
			Л	ЛП	ПЗ	СРС	всего
1	4	Физико-химические методы анализа и их применение	1	-	-	3	4
2	4	Электрохимические методы анализа	3	-	13	8	24
3	4	Оптические методы анализа	3	-	11	8	22
4	4	Хроматографические методы анализа	3	-	10	9	22
5	4	<i>Зачет</i>					
		ИТОГО	10	-	34	28	72

* Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Название тем лекций	Объем по семестрам
			4 сем.
1.	Введение	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. Применение методов аналитической химии в фармации.	1
2.	Электрохимические методы анализа	2. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. Прямая и косвенная кондуктометрия. Высокочастотный кондуктометрический анализ. Потенциометрия. Принцип метода. Типы электродов в потенциометрии. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Применение.	2

		3. Полярнографический анализ. Полярнографические кривые. Количественный полярнографический анализ. Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Кулонометрический анализ. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Сущность метода, применение.	1
3.	Оптические методы анализа	4. 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.	2
		5. Обзор других оптических методов анализа: эмиссионный спектральный анализ; пламенная фотометрия (фотометрия пламени); инфракрасная спектроскопия, ИК-Фурье спектроскопия; атомно-абсорбционная спектроскопия; рентгеновская спектроскопия; рефрактометрия, поляриметрия. Спектроскопия ЯМР, ПМР.	1
4.	Хроматографические методы анализа	6. 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. Применение. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Сущность метода ТСХ. Бумажная хроматография. Ситовая и гель-хроматография.	1
		7. 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.	2
		ИТОГО (всего – 10 АЧ)	

* очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ

6.3. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено ФГОСом.

6.4. Тематический план практических занятий*:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятия и практической работы	Объем по семестрам
			4-й сем
1.	Электрохимические методы анализа	1. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. <i>Практическая работа.</i> Прямая потенциометрия с использованием ионселективных электродов.	3
		2. Кондуктометрия. Кулонометрия. <i>Практическая работа.</i> Кондуктометрическое титрование смеси сильного и слабого электролита.	3
		3. Вольтамперометрия. <i>Практическая работа.</i> Потенциометрическое кислотнo-основное титрование ацетилсалициловой кислоты. Потенциометрическое окислительно-восстановительное титрование аскорбиновой кислоты.	4
2.	Оптические методы анализа	4. Фотометрические методы анализа. <i>Практическая работа.</i> Определение содержания резорцина.	2
		5. Фотометрические методы анализа. <i>Практическая работа.</i> Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии.	3
		6. Фотометрические методы анализа. Фотометрическое титрование. <i>Практическая работа.</i> 7. Определение содержания меди.	3
3.	Хроматографические методы анализа	8. Ионообменная хроматография. <i>Практическая работа.</i> Определение солей меди методом ИОХ.	3
		9. Хроматография на бумаге и в тонком слое. <i>Практическая работа.</i> Разделение галогенидов методом одномерной восходящей ТСХ.	3
		10. Жидкостная и газовая хроматография.	2
4.	Исследовательская работа	11. УИРС (рефераты).	3
		12. УИРС (рефераты).	3
		13. Зачетное занятие.	2
		ИТОГО (всего – 34 АЧ)	

* очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено ФГОСом.

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

№ п/п	Наименование вида СРС	Объем в АЧ
		IV семестр
1.	работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы	5
2.	оформление отчета по практической работе	4
3.	подготовка к опросу, тестированию, зачету	5
4.	написание реферата или исследовательской работы по заданной проблеме	14
	ИТОГО (всего – 28 АЧ)	28

6.7. Научно-исследовательская работа студента:

№ п/п	Наименование вида СРС	Семестр
1.	Методы анализа качества лекарственных препаратов.	4
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.	Электронный парамагнитный резонанс.	
17.	Современные электрохимические методы анализа.	
18.	Кондуктометрия. Применение метода в фармации.	
19.	Ионометрия. Применение метода в фармации.	
20.	Вольтамперометрия. Практическое применение метода.	
21.	Кулонометрический метод анализа. Применение в фармации.	
22.	Методы разделения смесей веществ.	
23.	Хроматографические методы идентификации и определения веществ в смеси.	
24.	Анализ веществ методом ВЭЖХ.	
25.	Ионная хроматография и ее применение.	

26	Применение метода ТСХ в анализе лекарственных препаратов.
27	Комбинированные физико-химические методы анализа.
28	Масс-спектрометрия. Применение
29	Методы разделения и концентрирования веществ.
30	Экстракция в аналитике.
31	Применение инструментальных методов исследования в криминалистической экспертизе.
32	Компьютерная томография.
33	Хроматомасспектрометрия.
34	Афинная хроматография
35	Ситовая хроматография.
36	Капиллярный электрофорез.

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 независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	4	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Защита реферата		

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕЧАТНЫЕ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ, ИНТЕРНЕТ И ДРУГИЕ СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ).

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	<i>Харитонов Ю. Я.</i> Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.1: Общие теоретические основы. М.: Высшая школа, 2001	-	75
2.	<i>Харитонов Ю. Я.</i> Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.1: Общие теоретические основы. М.: Высшая школа, 2005	-	48
3.	<i>Харитонов Ю. Я.</i> Аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.2: Количественный анализ. Физико-химические (инструмен 2. М.: Высшая школа, 2001	-	73
4.	<i>Золотов Ю. А.</i> Основы аналитической химии: Практическое руководство: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2001	-	72
5.	<i>Золотов Ю. А.</i> Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2002	-	78
6.	<i>Харитонов Ю. Я.</i> Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007	-	65
7.	<i>Харитонов Ю. Я., Григорьева В.Ю.</i> Примеры и задачи по	-	5

	аналитической химии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007		
8.	<i>Пискунова М. С.</i> Аналитическая химия. Ч.1: Качественный анализ: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2010	2	52
9.	<i>Пискунова М. С.</i> Аналитическая химия. Ч.1: Качественный анализ: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий. Н.Новгород: НижГМА, 2010	-	Электронный ресурс библиотеки
10.	<i>Лурье Ю.Ю.</i> Справочник по аналитической химии. М: Химия, 1989.	-	1
11.	<i>Лурье Ю.Ю.</i> Справочник по аналитической химии. 7-е изд. М: Альянс, 2007.	-	1

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Практикум по аналитической химии: учебное пособие для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. ин-тов / <i>В. Д. Пономарев</i> , и др. Под ред. В. Д. Пономарев, Л. И. Иванова. – М.: Высшая школа, 1983.	2	3
2	<i>Пономарев В.Д.</i> Аналитическая химия. (В двух книгах). М.: Высшая школа, 1982.	1	-
3	<i>Харитонов Ю.Я.</i> Аналитическая химия. Количественный анализ, физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.	-	5
4	Аналитическая химия: электронная библиотека / гл. ред. М. А. Пальцев; сост. Ю. Я. Харитонов, О. Г. Черкасова; Изд. организация Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. – М.: Русский врач, 2004. - 1 электрон. диск (CD-Rom).	-	Электронный ресурс
5	Интернет-ресурс		
6	Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2-х томах. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 623 с.		
7	Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза. М.: Техносфера, 2009. – 472 с.		
8	Отто М. Современные методы аналитической химии. – М.: Техносфера, 2006. – 416 с.		
	Хенке Х. Жидкостная хроматография. – М.: Техносфера, 2009. – 264 с.		

8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Аналитическая химия: электронная библиотека / гл. ред. М. А. Пальцев; сост. Ю. Я. Харитонов, О. Г. Черкасова; Изд. организация Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова. – М.: Русский врач, 2004.	-	1 электрон. диск (CD-Rom).

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	Не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/	Общая подписка ПИМУ
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	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим,	С компьютеров ПИМУ доступ свободный	С компьютеров

ая база данных «Web of Science Core Collection»	общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	[Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: http://apps.webofknowledge.com	ПИМУ доступ свободный
---	---	--	-----------------------

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>
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.
Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации	Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: sr.rosminzdrav.ru - Клинические рекомендации	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 лабораторных практикумов.

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

1. Мультимедийный комплекс (компьютерная и проекционная техника)
2. Информационные стенды.
3. Таблицы и справочники.
4. Слайды и мультимедийные презентации лекций.
5. Химическая посуда (бюретки, пипетки, колбы, предметные стекла; химические реактивы).
6. Химические реактивы.
7. Вытяжной шкаф.
8. Микроскопы.
9. Спиртовки.
10. Электроплитки.
11. Аналитические весы.
12. Иономеры с набором электродов.
13. Фотоэлектроколориметры, спектрофотометры.
14. Центрифуга.
15. Водяная баня.
16. Штативы для пробирок.
17. Штативы с реактивами.
18. Магнитные мешалки.
19. Кондуктометр.
20. Хроматографическая камера.

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	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫ	283	без ограничения с

	Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.			Е ТЕХНОЛОГИИ"		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.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	