

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический  
 университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России).

**Факультет промышленной технологии лекарств  
 Кафедра аналитической химии**

СОГЛАСОВАНО  
 Начальник отдела подготовки  
 кадров высшей квалификации  
  
 \_\_\_\_\_ И.А. Титович  
 «21» \_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе  
  
 \_\_\_\_\_ Ю.Л. Ильина  
 «21» \_\_\_\_\_ 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 Б1.В. ДВ.01.02 Физико-химические методы анализа**

Направление обучения: 04.06.01 Химические науки  
 Направленность (профиль) Органическая химия  
 Форма обучения –заочная

Год обучения: 1, семестр: 2

№	Вид деятельности	Семестр
		2
1	Лекции, час.	-
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	4
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	4
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	-
7	Самостоятельная работа, час	98
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (зачет), час	3, 2
10	Всего часов	108
11	Всего зачетных единиц	3

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) введен в действие приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 869 (с изменениями, внесенными Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. № 464).

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1. Дисциплины (модули) по выбору Вариативная часть


Рабочая программа утверждена решением совета факультета промышленной технологии лекарств, протокол от 21.06.2019 г. №7

Рабочую программу разработал:  
Зав. кафедрой аналитической химии,  
кандидат химических наук, доцент

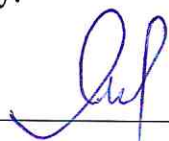
  
Г.М. Алексеева.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры аналитической химии  
Протокол от 17 мая 2019 г. № 9

Заведующий кафедрой аналитической химии, ответственной  
за реализацию дисциплины:  
кандидат химических наук, доцент

  
Г.М. Алексеева

Ответственный за образовательную программу:  
Зав. кафедрой органической химии  
доктор химических наук,  
профессор

  
И.П. Яковлев

Председатель методической комиссии факультета промышленной технологии лекарств  
Заведующий кафедрой аналитической химии, кандидат химических наук,  
доцент

  
Г.М. Алексеева

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» (ФХМА) реализуется в рамках образовательной программы научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) Органическая химия в заочной форме обучения на русском языке.

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» реализуется во втором семестре Блока 1 в рамках вариативной части дисциплин (модулей) по выбору (ДВ1).

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» является дисциплиной по выбору (ДВ.1) и развивает знания, необходимые аспиранту для успешного прохождения: Б1.В.ДВ.02.02 «Оптимизация эксперимента в химическом анализе», Б1.В.02 «Органическая химия», Б1.В.03 «Математическая статистика», Б2.В.01.01.02 (П) Научно-исследовательской практики, Б3.В.01.03 (Н) «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)».

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» создает условия для реализации Б3.В.01.01 (02)(Н) «Научно-исследовательской деятельности».

## 2. Внешние требования к дисциплине

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» направлена на формирование компетенции:

Таблица 2.1

<b>Компетенция ОПК-1</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ОПК-1.2	Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области
<b>Компетенция ПК-1</b> Способность к выбору адекватных методов получения, очистки, исследования строения и свойств органических веществ и владение ими, в части следующих индикаторов ее достижения:	
ПК-1.2	Использует современные физико-химические методы анализа для доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов

## 3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
<b>ОПК-1.2</b> Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области				
1. Знать методы сбора, обработки и интерпретации аналитической информации и оценки ее достоверности, принципов построения и методологии аналитических исследований				+
<b>ПК-1.2</b> Использует современные физико-химические методы анализа для				

доказательства строения и индивидуальности полученных целевых продуктов				
2. Знать способы количественного определения веществ с использованием ФХМА				+
3. Знать современное аналитическое оборудование в области ФХМА		+		+
4. Знать способы идентификации веществ с использованием ФХМА		+		
5. Уметь провести количественную обработку поученного аналитического сигнала		+		
6. Уметь идентифицировать соединение на основании полученных экспериментальных данных		+	-	+
7. Уметь планировать валидационные испытания				+

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
4.1.1.	Методы атомной и молекулярной оптической спектроскопии	<p>Атомно-эмиссионная спектроскопия. Возбуждение проб в пламени, в дуговом и искровом разрядах. Индуктивно связанная плазма. Фотографическая и фотоэлектрическая регистрация спектра. Компьютерная денситометрия. Идентификация элементов по эмиссионным спектрам. Способы определения содержания. Физические и химические помехи. Подавление мешающих влияний матрицы и сопутствующих элементов. Примеры использования.</p> <p>Атомно-абсорбционная спектрометрия. Сущность метода. Источники излучения (лампы с полым катодом, безэлектродные разрядные лампы, лазеры). Пламенная атомизация, электротермическая атомизация. Способы подготовки пробы.</p> <p>Атомно-флуоресцентная спектроскопия. Принцип метода. Способы возбуждения атомов (УФ излучение, лазер). Взаимное влияние элементов и устранение этих влияний. Практическое применение.</p> <p>Молекулярные спектры поглощения, испускания. Основные законы светопоглощения и испускания. Спектрофотометрия. Электронные спектры и энергетические переходы в молекулах. Способы монохроматизации светового потока. Способы определения концентрации веществ. Дифференциальный метод в спектрофотометрии.</p>

		<p>Люминесцентные методы. Виды люминесценции. Флуоресценция и фосфоресценция. Основные закономерности молекулярной люминесценции. Тушение люминесценции. Качественный и количественный анализ.</p> <p>ИК- и Рамановская (комбинационного рассеяния) спектроскопия. Колебательные и вращательные спектры. Качественная интерпретация спектров и количественный анализ: идентификация веществ, структурно-групповой и молекулярный анализ, определение строения индивидуальных соединений.</p>
4.1.2	Методы рентгеновской спектроскопии	<p>Методы рентгеноспектрального анализа (РСА). Основные свойства и характеристики рентгеновского излучения. Классификация эмиссионных методов РСА.</p> <p>Абсорбционный рентгеноспектральный анализ. Принцип метода. Поглощение рентгеновского излучения, края поглощения. Зависимость коэффициента поглощения от атомной массы и порядкового номера элемента. Применение метода.</p> <p>Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС; электронная спектроскопия для химического анализа, ЭСХА). Основы метода. связи от атомного номера элемента. Практическое применение.</p>
4.1.3	Методы масс-спектрометрии	<p>Основные способы образования ионов: электронный удар, химическая ионизация, ионизация в поле, под действием излучения лазера, в индуктивно связанной плазме, тлеющем разряде, вакуумной искре и др. Способы масс-спектрального анализа, регистрация и интерпретация спектров. Качественный и количественный анализ. Анализ газообразных, жидких и твердых веществ. Изотопное разбавление в масс-спектрометрии. Области применения: изотопный, элементный и молекулярный анализ, определение газообразующих примесей. Хромато-масс-спектрометрия. Типы масс-анализаторов: динамические, статические, время пролетные.</p>
4.1.4	Электрохимические методы	<p>Потенциометрия. Равновесные электрохимические системы и их характеристики. Использование прямых и косвенных потенциометрических методов в анализе и исследовании. Ионметрия: возможности метода и ограничения. Типы ионселективных электродов и их характеристики. Ферментные и газочувствительные электроды. Потенциометрическое титрование с неполяризованными и поляризованными электродами.</p> <p>Кулонометрия. Прямая потенциостатическая и</p>

		<p>гальваностатическая кулонометрия – безэталоный высокочувствительный метод анализа. Кулонометрическое титрование, его возможности и преимущества перед другими титриметрическими методами.</p> <p>Вольтамперометрия. Характеристики вольтамперограмм, используемые для изучения и определения органических и неорганических соединений.</p> <p>Электрогравиметрия. Электролиз при контролируемом потенциале и при заданной величине тока. Применение электролиза для разделения компонентов смеси и их количественного определения.</p>
4.1.5	Хроматографические методы анализа	<p>Классификация хроматографических методов анализа. Газовая и жидкостная хроматография. Колонки, подвижные и неподвижные фазы. Параметры идентификации и количественного определения. Современное хроматографическое оборудование.</p>
4.1.6	Основные подходы к валидации аналитических методик	<p>Определение валидации аналитических методик. Задачи валидации аналитических методик. Этапы квалификации аналитического оборудования, их назначение. Этапы валидации аналитической методики. Виды документации по валидации. Протоколы валидации (валидационный план), методики проведения валидационных испытаний, результаты испытаний и отчеты по валидации. Основные валидационные характеристики. Передача (трансфер) аналитических методик</p>

#### 4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
<i>Не предусмотрены</i>			

Таблица 4.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
1. Аналитическое спектральное оборудование. Изучение блок-схем оборудования и их назначение.		4	3	Изучение блок-схем спектрального оборудования.
2. Работа на СФ и ИК спектрометрах, анализ реального объекта, обработка		4	3,4,5,6	Выполнение аналитической процедуры

результатов анализа.				
----------------------	--	--	--	--

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на рез-ты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>			

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
<b>Семестр 2</b>				
1	Самостоятельная проработка теоретического материала, составление конспектов по темам разделов дисциплины	1,2,3,7	60	2
	Аспиранты изучают теоретический материал по разделам дисциплины с использованием источников основной и дополнительной литературы. <a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>			
3	Подготовка к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям	2,3,6,7	10	-
	При подготовке к практическим занятиям аспиранты пользуются рекомендуемой литературой в соответствии с темами практических занятий. <a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>			
	Подготовка реферата	1,2,6	28	2
Пользуясь библиотечным фондом университета и интернетом аспирант готовит реферат по предложенным темам. <a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>				

#### 5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся практические занятия. При подготовке к практическим занятиям аспирант прорабатывает самостоятельно теоретический материал, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Таблица 5.1

Информирование	<a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>
Консультирование	<a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>
Контроль	<a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>
Размещение учебных материалов	<a href="https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728">https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1728</a>

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются следующие интерактивные формы: написание и защита реферата.

#### 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

##### 6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Физико-химические методы анализа» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация

##### 6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

**Текущий контроль** по дисциплине «Физико-химические методы анализа» осуществляется в виде защиты отчётов по практическим занятиям, представление конспектов по темам разделов дисциплины и защита реферата.

Таблица 6.1

Наименование или номер раздела дисциплины	Наименование оценочного средства
<b>Семестр 2</b>	
4.1.1 Методы атомной и молекулярной оптической спектроскопии	Конспект, тест
4.1.2 Методы рентгеновской спектроскопии.	Конспект, реферат
4.1.3 Методы масс-спектрометрии	
4.1.4 Электрохимические методы	
4.1.5 Хроматографические методов анализа	Конспект, отчет по практическим занятиям, тест
4.1.6 Основные подходы к валидации аналитических методик	Конспект, отчёт по практическим занятиям.

### 6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проводится в форме зачёта во 2 семестре.

По результатам освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» на основании результатов рейтинговой системы аспиранту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется, если аспирант набрал не менее 70% рейтинга. Если аспирант набрал менее 70% рейтинга – выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 2	Зачёт	Портфолио

Рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся ведется на основании учета представленных в таблице мероприятий с присуждением соответствующего количества баллов.

### Портфолио

Вид деятельности	Оценка			
	Максимальная	Полученная	Вес <sup>1</sup>	Доля, %
<b>Теоретический блок (структурный элемент 1)</b>	<b>300</b>			
Конспекты по разделам дисциплины				
Методы атомной и молекулярной оптической спектроскопии	50			

<sup>1</sup> Вес характеризует трудоёмкость задания (на данный момент используется в оценке I1-I13 и дополнительных заданий), учитывается автоматически при расчёте итоговой оценки, в журнал и в СУО "Moodle" преподавателем вносится оценка «по умолчанию», в ведомости отображается оценка с весом, буквенные оценки теряют значение.



Методы рентгеновской спектроскопии.	50			
Методы масс-спектрометрии	50			
Электрохимические методы	50			
Хроматографические методов анализа	50			
Основные подходы к валидации аналитических методик	50			
<b>Самостоятельная работа</b> (структурный элемент 2)	<b>400</b>			
Составление обзора литературы по теме реферата	100			
Составление плана реферата	50			
Оформление реферата	50			
Защита реферата	200			
<b>Практический блок</b> (структурный элемент 3)	<b>300</b>			
Отчёты по практическим занятиям -5 отчётов	300			
Итоговая оценка за семестр, (баллы и %)	1000			
Дополнительные баллы				
b2 Пропуски лекций без уважительной причины	-2×	=		
b4 Повторная или несвоевременная сдача контрольного мероприятия	-5×	=		
b5 Бонусы за активную работу	50			
Итог в зачётку	Пересчёт на 1000			

\*Итоговая оценка за курс пересчитывается на 1000 баллов с учётом дополнительных баллов и штрафов.

Аспирант получает зачёт, если набрал рейтинг не менее 70%.

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Приложение 1).

### 6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Таблица 6.3

Категория компетенций	Коды компетенций ФГОС	Индикаторы достижения компетенций	Формы аттестации				
			Семестр 2				
			Текущая аттестация				ПА <sup>2</sup>
			конспекты	отчёты	Реферат	тест	портфолио
Общепрофессиональные компетенции	<b>ОПК-1</b>	ОПК-1.2 Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области			+		+

1 ПА- Промежуточная аттестация

Профессиональные компетенции	ПК-1	ПК-1.1 Выделяет и количественно описывает аналитический сигнал для определения химического состава вещества	+	+	+	+	+
		ПК-1.2 Осуществляет качественный анализ (идентификацию) химических соединений на основании полученных экспериментальных данных		+	+	+	+

Таблица 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4

Код индикатора достижения компетенции	Ссылка на результаты обучения по дисциплине	Семестр 2		
		Зачёт		
		Структурный элемент 1	Структурный элемент 2	Структурный элемент 3
ОПК-1.2	1	+	+	
ПК-1.2	2-7		+	+

## 6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

**Текущий контроль** по дисциплине проводится в виде проверки конспектов по разделам дисциплины, защиты отчётов по практическим занятиям, защита реферата, тестового опроса.

**Тест:** аспиранту выдается вариант теста, который содержит 15-20 тестовых заданий. На выполнение теста выделяется 20 минут. Задание считается выполненным, если студент ответил правильно на 70% заданий.

**Зачет** выставляется на основании портфолио (рейтинговой системы)

## 6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.5

Код компетенции	Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции)	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			не сформирована	сформирована
<b>Семестр 2</b>				
<i>Рейтинговая система</i>				

ОПК-1	ОПК-1.2 Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области	Структурный элемент 1,2	Не способен применять современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области, путается в понятиях. Не способен представить результаты, допускает ошибки, не может самостоятельно исправить даже при помощи преподавателя	Способен применять современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области. Способен представить результаты, допускает ошибки, но может самостоятельно их исправить или при помощи преподавателя
ПК-1	ПК-1.2 Осуществляет качественный анализ (идентификацию) химических соединений на основании полученных экспериментальных данных	Структурный элемент 3	Не демонстрирует способность осуществлять качественный анализ (идентификацию) химических соединений на основании полученных экспериментальных данных, не владеет базовыми знаниями. Не способен представить результаты, допускает ошибки, не может самостоятельно исправить даже при помощи преподавателя	Способен осуществлять качественный анализ (идентификацию) химических соединений на основании полученных экспериментальных данных. Способен представить результаты, допускает ошибки, но может самостоятельно их исправить или при помощи преподавателя

#### 6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по сумме набранных баллов за семестр не менее 70%.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

#### 7. Литература

*Основная литература:*

1. Аналитическая химия. В 3 т. Т.1. Методы идентификации и определения веществ : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под. ред. Л.Н. Москвина. М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 576 с.
2. Аналитическая химия. В 3 т. Т.2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под. ред. Л.Н. Москвина. М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 304 с.
3. Аналитическая химия. В 3 т. Т.3. Химический анализ: учеб. для студ. высш. учеб.

заведений / под. ред. Л.Н. Москвина. М. : Изд. центр «Академия», 2010. – 368 с.

*Дополнительная литература (в т.ч. учебная):*

1. Бёккер, Ю. Спектроскопия : учебник / Ю. Бёккер. — Москва: Техносфера, 2009. — 528 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12735.html> – для авторизир. пользователей
2. Хенке, Х. Жидкостная хроматография : учебное пособие / Х. Хенке. — Москва: Техносфера, 2009. — 264 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12724.html> – для авторизир. пользователей
3. Жебентяев А. И. Аналитическая химия : хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А. И. Жебентяев. – Минск : Новое знание, М. :Инфра-М, 2015. – 206 с.
4. Руководство по инструментальным методам исследований при разработке и экспертизе качества лекарственных препаратов : научно-практическое руководство для фармацевтической отрасли / под ред С.Н. Быковского [и др.]. – М. : Перо, 2014. - 656 с. : ил.

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание назначения Интернет-ресурса
ГК «Люмэкс»: аналитическое оборудование : [сайт] / [ООО "Люмэкс-маркетинг"]. - Санкт-Петербург, 2019. - URL: <a href="https://www.lumex.ru/">https://www.lumex.ru/</a> (дата обращения 22.10.2019). - Текст : электронный	Материалы по использованию аналитического оборудования
ЭБС IPR BOOKS : [сайт]: электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»., гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]. — Электронные данные. - Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> . — Загл. с экрана.	Основная и дополнительная литература по дисциплине
Группа компаний Виалек : сайт.- Москва. - URL: <a href="http://www.vialek.ru/">http://www.vialek.ru/</a> (дата обращения 22.10.2019). - Текст : электронный	Нормативные документы, учебные пособия, руководящие документы в области контроля качества лекарственных средств

## **8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Алексеева Г.М. «Физико-химические методы анализа»: электронный учебно-методический комплекс / Г.М. Алексеева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. - Электрон. данные. - Санкт-Петербург, [2019]. <https://edu-spcru.ru/course/view.php?id=1728> Режим доступа - для авториз. пользователей.
2. Алексеева, Г. М. Жидкостная хроматография (ВЭЖХ и ТСХ) : учебное пособие / Г. М. Алексеева, А. Б. Зеленцова ; ГОУ ВПО СПХФА Росздрава. — Санкт-Петербург : Изд-во СПХФА, 2008. — 104 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека СПХФУ : [сайт]. — URL: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=R&MARCID=00024561-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=R&MARCID=00024561-SPHFU) — Режим доступа : для авторизир. пользователей.
3. Скорик, Ю. А. Методические рекомендации по самостоятельному изучению темы "Инфракрасная спектроскопия" : методические рекомендации / Ю. А. Скорик, А. С. Березин, А. А. Екимов ; ГБОУ ВПО СПХФА Минздравсоцразвития России. — Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2012. — 40 с. — Текст : электронный // Электронная

библиотека СПХФУ : [сайт]. — URL: [http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001297-SPHFU](http://lib.pharminnotech.com/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?&I21DBN=UCH&P21DBN=UCH&C21COM=S&S21ALL=RMARCID=00001297-SPHFU) — Режим доступа : для авторизир. пользователей.

4. Алексеева, Г.М. Применение капиллярного электрофореза в анализе лекарственных средств: монография / Алексеева Г.М., Никитина Т.Г., Генералова Ю.Э., Михайлова Н.В., Екимов А.А., Апраксин В.Ф., Комарова Н.В. — Москва : КноРус, 2019. — 175 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-07772-6. — Режим доступа: <https://book.ru/book/933676>. : для авторизир. пользователей

## 8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
	Не требуется		

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 8.2

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного доступа Nvda	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС IPR BOOKS : [сайт] : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]. — Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. — Загл. с экрана.

2. КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]. - Загл. титул. экрана - Программный продукт.

3. Korean Journal Database : [база данных]: [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный

4. MEDLINE : [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный

5. SciELO Citation Index : [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : <http://apps.webofknowledge.com> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный

6. Science Citation Index Expanded : [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный

7. Social Sciences Citation Index : [база данных] : [сайт] / Web of Science. - [США]. - URL : <http://apps.webofknowledge.com>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный

8. ЭБС Юрайт : [сайт] / издательство Юрайт. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/433109> (дата обращения: 21.10.2019). - Текст : электронный

9. Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T). - - URL : <http://www.elsevierscience.ru> (дата обращения: 21.10.2019). - Текст: электронный

10. Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайделберг], [Лондон] - URL : <https://www.springernature.com/gp> (дата обращения: 21.10.2019). - Текст: электронный

## 10. Материально-техническое обеспечение

### Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

## 10. Материально-техническое обеспечение

### Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
3	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

### Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

### Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование	Назначение	Место размещения
---	--------------	------------	------------------

	<b>оборудования</b>		
1.	Газовый хроматограф Кристалл 2000 М – 2 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (хроматографические методы анализа)	Лаборатория газовой хроматографии №1 кафедры аналитической химии
2.	Газовый хроматограф Кристалл-5000 – 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (хроматографические методы анализа)	Лаборатория газовой хроматографии №1 кафедры аналитической химии
3.	Весы OHAUS SCOUT-SC-2020 – 1 шт.	Для взвешивания веществ	Лаборатория количественных химических методов анализа №2 кафедры аналитической химии
4.	Весы аналитические ВЛР-200 – 8 шт.	Для взвешивания точных навесок анализируемого объекта	Лаборатория количественных химических методов анализа №2 кафедры аналитической химии
5.	Вытяжные шкафы – 2 шт.	Для выполнения пробоподготовки	Лаборатория количественных химических методов анализа №2 кафедры аналитической химии
6.	Спектрофотометр СФ-46 – 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
7.	Спектрофотометр СФ-56а - 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
8.	Спектрофотометр UV-mini 1240 Shimadzu – 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических

			методов анализа №4 кафедры аналитической химии
9.	Фурье –спектрометр ФСМ 1201 - 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
10.	Фотометр-флюориметр «Эксперт -003» - 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
11.	Анализатор кулонометрический «Эксперт -006» - 2 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (электрохимические методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
12.	рН-метр «Эксперт -001» 5 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (электрохимические методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
13.	Калориметр КФК-2 - 2 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
14.	Электроколориметр КФК-3 – 2 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (спектральные методы анализа)	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии



15.	Аналитический комплекс на базе жидкост.хромат «Миллихром А-02» - 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (хроматографические методы анализа)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
16.	Хроматограф жидкост.SPД 10 SHIMADZU – 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (хроматографические методы анализа)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
17.	Мешалка магнитная AREC.T. VELP – 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (пробоподготовка)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
18.	pH-метр MAPK-901 - 1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (электрохимические методы анализа)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
19.	Электронные весы ВЛТ-150П - 2 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (пробоподготовка)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
20.	Весы лабораторные электронные аналитические CE224-C -1 шт.	Для выполнения лабораторных работ по курсу физико-химические методы анализа (пробоподготовка)	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)

		изображения	
2	Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

Лист актуализации рабочей программы по дисциплине  
**Б1.В.ДВ.01.02 «Физико-химические методы анализа»**  
 Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки  
 Направленность (профиль) Органическая химия

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола совета факультета СПХФУ	Подпись ответственного
1	<p>В связи с обновлением программного обеспечения, актуализацией перечня доступной учебной литературы, в связи с продлением договора на использование электронных-библиотечных систем, а также изданием авторских учебных пособий внести изменения в следующие разделы рабочих программ дисциплины:</p> <p>Раздел 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине</p> <p>Раздел 7. Литература;</p> <p>Раздел 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины</p>	<p>Протокол от 26.06.2020 года, протокол №7</p>	