

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

Декан факультета промышленной
технологии лекарств

 А.Л. Марченко
«24» июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

 Ю.Т. Ильинова
«24» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Физико-химические методы анализа

Направление подготовки: **19.04.01 Биотехнология**

Программа магистратуры: Инновационные технологии выделения и очистки
биотехнологических АФС

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 1

№	Вид деятельности	Семестр
		1
1	Лекции, час.	4
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	-
4	Лабораторные занятия, час	12
5	Консультации, час	8
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	
7	Самостоятельная работа, час	82
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	3, 2
10	Всего часов	108
11	Всего зачётных единиц	3

Санкт-Петербург – 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1495

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

Рабочая программа утверждена решением совета факультета промышленной технологии лекарств 21.06.2019г., протокол №9

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры аналитической химии

 Г.М. Алексеева

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

Заведующий кафедрой аналитической химии, ответственной за реализацию дисциплины:

кандидат химических наук, доцент

 Г.М. Алексеева

Ответственный за образовательную программу:

кандидат химических наук, доцент

 Н.В. Котова

Председатель методической комиссии ФПТЛ:

Кандидат химических наук, доцент

 Г.М. Алексеева

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» реализуется на 1 курсе в первом семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1, дисциплины по выбору и является базовой для освоения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Обеспечение качества биотехнологических лекарственных средств».

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция ПК-3 способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	
ПК-3.3	Составляет протоколы анализа, делает выводы
Компетенция ПК-16 способностью осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля	
ПК-16.1.	Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции

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
ПК-3.3 Составляет протоколы анализа, делает выводы				
1.Знать способы расчёта результатов анализа	+			+
2. Знать метрологические характеристики химического анализа,	+			+
3.Уметь провести статистическую обработку результатов анализа			+	
4. Уметь корректно представлять и интерпретировать результаты анализа, составлять протокол анализа			+	
ПК-16.1 Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции				
5.Знать основные физические законы, лежащие в основе ФХМА	+			+
6.Знать принцип действия и устройство современного аналитического оборудования для выполнения ФХМА	+			+
7.Уметь выбирать приборы и методики для решения соответствующей аналитической задачи			+	

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
Семестр: 1		
4.1.1	Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа, валидация аналитических методик	Общая характеристика абсорбционной молекулярной спектроскопии в УФ и видимой области спектра, инфракрасной спектроскопии, люминесцентного метода анализа. Методы аналитической атомной спектроскопии (атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия), электрохимические методы анализа, хроматографические методы анализа. Общие вопросы и принципы разработки методики анализа. Основные подходы к валидации аналитических методик, метрологические характеристики анализа, статистическая обработка результатов анализа. Представление результатов анализа.
4.1.2	Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы	Блок-схемы аналитических приборов, назначение и правила эксплуатации.
4.1.3	Количественные расчеты результатов химического анализа	Метод градуировочного графика, метод внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок.

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
1. Общая характеристика ФХМА, основные законы, лежащие в основе спектральных, электрохимических и хроматографических и смежных методов анализа. Способы количественного расчета.		2	1,5,6
2. Валидация аналитических методик анализа.		2	2

Таблица 4.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: не предусмотрены				

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1			
Круглый стол, знакомство с аналитическим оборудованием. Изучение принципа работы, блок схемы, правила эксплуатации	2	7	Студенты изучают аналитическое оборудование, представленное в лаборатории ФХМА
Лабораторная работа по спектральным методам анализа	4	3,4,7	Выполнение лабораторной работы
Лабораторная работа по капиллярному электрофорезу	4	3,4,7	Выполнение лабораторной работы
Расчёт и обработка результатов выполненного анализа, составление протоколов анализа	2	3,4	Выполнение расчётов по полученным результатам анализа

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к лабораторным занятиям и проработка лекционного материала.	1,5,6	10	-
	В соответствии с календарно-тематическим планом лабораторных занятий студент изучает материалы лекций и материалы основной литературы по темам (2 часа на одно занятие). 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-spcpu.ru/course/view.php?id=1546 Режим доступа - для авториз. пользователей			
2	Самостоятельная работа над выполнением индивидуальных заданий по изучению ФХМА	1,2,3,4,5,6,7	72	8
	Студенты изучают теоретические основы и практическое применение ФХМА в соответствии с заданием, используя рекомендуемые литературные источники и готовят реферат. 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-spcpu.ru/course/view.php?id=1546 Режим доступа - для авториз. пользователей			

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия. Для проверки выполнения самостоятельной работы студенты представляют реферат по изучаемой теме.

Выбор темы реферата осуществляется в соответствии с аналитическими исследованиям по теме научной работы магистранта.

В период выполнения лабораторных работ магистранты проводят пробоподготовку, выполняют анализ в соответствии с методикой для выбранного объекта анализа, проводят расчёты. Обрабатывают результаты анализа.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Информирование	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1546
Консультирование	alekseeva@anchem.pro
Контроль	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1546
Размещение учебных материалов	https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1546

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, промежуточная аттестация.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Физико-химические методы анализа» проводится в виде собеседования в период выполнения лабораторных работ в форме представления отчёта по лабораторным работам, защиты реферата, тестового опроса.

Таблица 6.1

Номер и наименование раздела дисциплины	Наименование оценочного средства
Семестр: 1	
4.1.1 Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа, валидация аналитических методик	Реферат, тест
4.1.2 Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы	Отчет по ЛР
4.1.3 Количественные расчеты результатов химического анализа	

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится в виде зачёта на основании рейтинговой системы (портфолио). По результатам освоения дисциплины ФХМА выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Студент, набравший 60% и более рейтинга получает оценку «зачтено». Студент, набравший рейтинг менее 60% получает оценку «не зачтено»

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
------------	--------------------------------	----------------------------------

Семестр: 1	Зачёт	Рейтинговая система (портфолио)
------------	-------	------------------------------------

Структура портфолио
Физико-химические методы анализа
(магистры, 1 семестр)

1 курс, 1 семестр		
Наименование мероприятий	Максимальный балл за мероприятие	Сроки сдачи контрольных мероприятий
1	2	3
Структурный элемент 1 Теоретический блок (текущий контроль)		
Посещение консультаций Посещение лекций	20×4=80 2×5=10	В соответствии с графиком
Структурный элемент 2 Практический блок		
Участие в работе круглого стола. Круглый стол, знакомство с аналитическим оборудованием. Изучение принципа работы	50	
Выполнение лабораторных работ, представление и обработка результатов анализа, защита отчёта по ЛР	2×80=160	
Структурный элемент 3 Блок самостоятельной работы		
Самостоятельная работа над выполнением задания по теме реферата		
1 Поиск литературы	100	
2 Составление плана реферата	100	
3. Оформление реферата	100	
Промежуточная аттестация		
Зачёт*** (защита реферата)	400	
Итого за семестр:	1000	
Понижение рейтинга		
Несвоевременное выполнение контрольных мероприятий (20 баллов за каждое)		
Повышение рейтинга		
Активная работа при подготовке отчёта (до 20 баллов)	20	
Выступление на конференции (факультета, университета)	200	

***Студент, набравший 60% и более рейтинга получает оценку «зачтено». Студент, набравший рейтинг менее 60% получает оценку «не зачтено»

Критерии выставление оценки:

«не зачтено» выставляется в случае, если:

- нарушен график выполнения контрольных мероприятий;
- не представлен отчёт к защите в установленные сроки;
- при защите отчёта обучающийся не демонстрирует знаний и умений, заявленных в паспорте компетенций.

«зачтено» выставляется при выполнении всех критериев, указанных выше.

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине (Фонд оценочных средств дисциплины).

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

В таблице 6.3 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым требованиям к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.3

Коды компетенций ФГОС	Индикаторы достижения компетенций	Формы аттестации			
		Текущий контроль			ПА ¹
		Отчёты по ЛР	реферат	тест	Зачёт
ПК-3	ПК-3.3 Составляет протоколы анализа, делает выводы	+			+
ПК-16	ПК-16.1. Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	+	+	+	+

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 1		
		Зачёт		
		Рейтинговая система (портфолио)		
		Структурный элемент 1	Структурный элемент 2	Структурный элемент 3
ПК-3.3	1,2,3,4	+	+	-
ПК-16.1.	5,6,7	+	+	+

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.

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 60% заданий.

Зачет выставляется на основании 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
Семестр 1				
Рейтинговая система (портфолио)				

¹ ПА – промежуточная аттестация

ПК-3	ПК-3.3 Составляет протоколы анализа, делает выводы	2,3	Не способен грамотно составить протокол и сделать выводы по результатам анализа	Способен составить протокол и сделать выводы по результатам анализа
ПК-16	ПК-16.1. Обосновывает выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	1,2,3	Не способен обосновывать выбор методов химико-технического, контроля объектов производства и готовой продукции	Обосновывает выбор методов химико-технического, контроля объектов производства и готовой продукции

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка «зачтено» выставляется студенту при условии получения оценок «зачтено» по всем выполненным им в процессе изучения дисциплины работам, входящим в состав рейтинговой системы (портфолио) при условии их выполнения не менее, чем на 50% (разд.6.2) и набравшим 60% общего рейтинга. Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

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

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: учебник: в 3 т. Т. 1: Методы идентификации и определения веществ / А. А. Белюстин [и др.] ; под ред. Л. Н. Москвина. — Москва: Академия, 2008. — 576 с. — (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). — 10 экз. печатных.
2. Аналитическая химия: учебник: в 3 т. Т. 2 : Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / И. Г. Зенкевич [и др.] ; под ред. Л. М. Москвина. —Москва: Академия, 2008. — 304 с. — 10 экз. печатных
3. Аналитическая химия: учебник: в 3 т. Т. 3 : Химический анализ / [И. Г. Зенкевич и др.] ; под ред. Л. Н. Москвина. — Москва: Академия, 2010. — 364 с — 30 экз. печатных

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

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание назначения Интернет-ресурса
1	ГК «Люмэкс»: аналитическое оборудование : [сайт] / [ООО "Люмэкс-маркетинг"]. - Санкт-Петербург, 2019. - URL: https://www.lumex.ru/ (дата обращения 22.10.2019). - Текст : электронный	Материалы по использованию аналитического оборудования
2	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.	Основная и дополнительная литература по дисциплине
3	Группа компаний Виалек : сайт.- Москва. - URL: http://www.vialek.ru/ (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-spcpu.ru/course/view.php?id=1546>
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=RMARCID=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 — 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
1	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 Б.Р., и др. 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 - [Хайдельберг], [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

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Газовый хроматограф Кристалл 2000 М	Для проведения газохроматографического исследования веществ	Лаборатория газовой хроматографии №1 кафедры аналитической химии
2	Газовый хроматограф Кристалл-5000	Для проведения газохроматографического исследования веществ	Лаборатория газовой хроматографии №1 кафедры аналитической химии
3	Спектрофотометр СФ-56а	Для проведения спектрофотометрических исследований веществ	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4

			кафедры аналитической химии
4	Спектрофотометр UV-mini 1240 Shimadzu	Для проведения спектрофотометрических исследований веществ	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
5	Фурье –спектрометр ФСМ 1201	Для снятия ИК-спектров	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
6	Фотометр-флюориметр «Эксперт -003» 1 шт.	Для фотоколориметрических исследований веществ	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
7	Анализатор кулонометрический «Эксперт -006»	Для проведения кулонометрического титрования	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
8	рН-метр «Эксперт -001»	Для измерения рН	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
9	Анализатор"Флюорат-02- 2М"	Для проведения люминесцентного анализа	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
10	Анализатор"Флюорат-02-	Для проведения люминесцентного	Лаборатория

	2М"	анализа	физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
11	Аналитический комплекс на базе жидкостного хроматографа «Миллихром А-02»	Для проведения анализа веществ методом ВЭЖХ	Лаборатория физико-химических спектральных и электрохимических методов анализа №4 кафедры аналитической химии
12	Хроматограф жидкостный. SPD 10 SHIMADZU	Для проведения анализа веществ методом ВЭЖХ	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
13	Мешалка магнитная AREC.T. VELP	Для перемешивания растворов	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
14	рН-метр МАРК-901	Для измерения рН	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
15	Электронные весы ВЛТ-150П	Для взятия навесок исследуемых объектов	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
	Весы лабораторные электронные аналитические CE224-C	Для взятия точных навесок исследуемых объектов	Лаборатория жидкостной хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
16	Система капиллярного электрофореза	Для анализа веществ и их смесей	Лаборатория жидкостной

		методом КЭ	хроматографии, исследовательская №9 кафедры аналитической химии
17	Система капиллярного электрофореза "Капель 103Р"	Для анализа веществ и их смесей методом КЭ	Преподавательская, исследовательская №13 кафедры аналитической химии
18	Система капиллярного электрофореза "Капель 103РТ"	Для анализа веществ и их смесей методом КЭ	Преподавательская, исследовательская №13 кафедры аналитической химии
19	Система капиллярного электрофореза "Капель 104Т"	Для анализа веществ и их смесей методом КЭ	Преподавательская, исследовательская №13 кафедры аналитической химии
20	Иономер 160 МИ	Для работы с ионселективными электродами	Преподавательская, исследовательская №13 кафедры аналитической химии
21	Иономер лабораторный 160	Для работы с ионселективными электродами	Преподавательская, исследовательская №13 кафедры аналитической химии
22	Муфельная печь	Для прокаливания веществ	Преподавательская, исследовательская №13 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 изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
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)

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий

Таблица 10.4

№	Наименование	Назначение	Место размещения
1	Не требуется		

Лист актуализации рабочей программы по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 «Физико-химические методы анализа»
Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль): Инновационные технологии выделения и очистки
биологически активных фармацевтических субстанций (АФС)
Форма обучения: очная

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола заседания кафедры	Дата и № протокола методической комиссии факультета	Подпись председателя методической комиссии факультета
	В связи с актуализацией перечня доступной учебной литературы и введением в текущий контроль тестового опроса внести изменения в следующие разделы рабочих программ дисциплины: Раздел 7. Литература; Раздел 6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.	Протокол №11 от 11.06.2020 г.	Протокол МК №5 от 26.06.2020	