

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.М. СЕЧЕНОВА**
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Аннотация
Рабочей программы практики
по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
(программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)
по специальности

Аналитическая химия
(наименование дисциплины)

**1. Цель и задачи прохождения практики по специальности «Аналитическая химия»
(далее – дисциплина).**

Цель прохождения практики по специальности «Аналитическая химия» состоит в формировании следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.

УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-2 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук.

ОПК-3 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области химии.

ПК-2- владение культурой научного исследования в области экспериментальной химии.

ПК-3- способность адаптировать и обобщать результаты современных химических исследований для целей преподавания химии в медицинском вузе.

ПК-4 – способность использовать результаты исследования для совершенствования медицинской науки.

2. Место практики в структуре программы подготовки научно – педагогических кадров в аспирантуре Университета.

2.1. Для прохождения практики необходимы знания умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами:

аналитическая химия (относится к вариативной части блока 2 «Практики»)

Знания:

1. Цели и задачи аналитической химии, химического анализа; пути и способы их решения.
2. Основные разделы аналитической химии, химического анализа. Основные понятия аналитической химии, аналитические реагенты.
3. Основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние.
4. Применение основных положений теории растворов, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции в аналитической химии.
5. Принципы качественного анализа. Качественный анализ основных классов неорганических и органических веществ.
6. Основы методов выделения, разделения, концентрирования веществ.
7. Использование современных физических и физико-химических методов в качественном и количественном анализе.
8. Основы гравиметрии, титриметрии, инструментальных (физических и физико-химических) методов количественного анализа.
9. Основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа.
10. Основные литературные источники и справочную литературу по аналитической химии.
11. Основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории

Умения:

1. Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии.
2. Отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества.
3. Выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа.
4. Пользоваться мерной посудой, аналитическими весами.
5. Готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов.
6. Работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фотоэлектроколориметры, флюориметры, спектрофотометры, потенциометры, установки для кулонометрии, хроматографы и др.)
7. Оформлять протоколы анализов.
8. Анализировать лекарственные средства и другие биологически активные вещества.

Навыки:

1. Владение основными приемами и техникой выполнения качественного и количественного анализа объектов фармацевтического профиля.
2. Владение техникой приготовления растворов.
3. Владение основными приемами работы с аналитическими приборами.

2.2. Практика проводится на первом, втором и третьем году обучения согласно календарному учебному графику.

№	Наименование раздела	курс	Объем в АЧ
1	Отработка аналитических методик качественного анализа веществ	I	108
2	Отработка титриметрических методик количественного анализа веществ	II	432
3	Отработка физикохимических методик анализа веществ Валидация выбранных аналитических методик.	III	1080
	ИТОГО (всего -1620 АЧ)		1620

3. Требования к результатам прохождения практики

№ п/п	В результате прохождения практики аспиранты должны	Оценочные средства
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применение основных положений теории растворов, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции в аналитической химии. - Принципы качественного анализа. Качественный анализ основных классов неорганических и органических веществ. - Основы методов выделения, разделения, концентрирования веществ. - Использование современных физических и физико-химических методов в качественном и количественном анализе. - Основы гравиметрии, титриметрии, инструментальных (физических и физико-химических) методов количественного анализа. - Основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа. - Основные литературные источники и справочную литературу по аналитической химии. - Основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории 	Ситуационные задачи
1	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки; - работать на лабораторном оборудовании в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы; 	Ситуационные задачи

	<ul style="list-style-type: none"> - составлять план работы по заданной теме, использовать методы математического планирования научных исследований, анализировать получаемые результаты; - формулировать обоснованные выводы на основании критического анализа научных данных; - интерпретировать результаты диагностических лабораторных исследований; - самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии. - отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества. - выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа. - пользоваться мерной посудой, аналитическими весами. - готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов. - работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фотоэлектроколориметры, флюориметры, спектрофотометры, потенциометры, установки для кулонометрии, хроматографы и др.). - оформлять протоколы анализов. - анализировать лекарственные средства и другие биологически активные вещества. 	
2	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематическими знаниями по направлению деятельности; - базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме; - навыками безопасного использования лабораторного оборудования и приборов в повседневной профессиональной деятельности; - основными приемами и техникой выполнения качественного и количественного анализа объектов фармацевтического профиля. - техникой приготовления растворов. - основными приемами работы с аналитическими приборами. 	Ситуационные задачи

4. Оценочные средства для контроля результатов прохождения практики:

- 4.1. Дневник (отчет) по практике.
- 4.2. Отзывы от базы практики (индивидуальны и/или обобщенные)
- 4.3. Перечень видов оценочных средств для проведения аттестации по практике
- 4.3.1. Ситуационные задачи

Примеры ситуационных задач:

1. Кулонометрическое титрование 5,0 мл раствора HCl электрогенерированными ионами OH^- провели при постоянном токе $i = 3 \text{ mA}$ в присутствии индикатора фенолфталеина. Окраска раствора изменилась через 4 минуты 20 секунд. На холостое титрование потребовалось 10 секунд. Рассчитайте титр анализируемого раствора HCl в мг/л.
2. Молярный коэффициент погашения комплекса цинка с дитизоном в хлороформном растворе при $\text{pH} = 8,3$ и длине волны 535 нм равен $94000 \text{ л/моль} \cdot \text{см}^{-1}$. Вычислите удельный коэффициент погашения цинка для применяемой реакции ($M(\text{Zn})=65,39$).
3. Для анализа получен бесцветный раствор без осадка. При добавлении к анализируемому раствору натрия гидроксида и водорода пероксида выпал бурый осадок, нерастворимый в избытке щелочи и аммиака. При добавлении к подкисленному азотной кислотой анализируемому раствору нескольких крупинок натрия висмутата наблюдали окрашивание раствора в малиновый цвет. После операции «содовой вытяжки» к нейтрализованному уксусной кислотой раствору добавили раствор BaCl_2 – образовался осадок, нерастворимый в разбавленной соляной кислоте. Какие ионы содержит анализируемый раствор?
4. Рассчитайте степень разделения при ГЖХ – разделении изопропанола и пропанола, если по хроматограмме получены следующие характеристики их пиков: расстояния удерживания 25 мм и 33 мм, высоты пиков – 50 мм и 40 мм, ширины пиков у основания – 5 мм и 6 мм соответственно.
5. Примеси остаточного растворителя – изопропанола в субстанции диабенол определяют методом ВЭЖХ. Для приготовления анализируемого раствора растворяют 0,500 г субстанции в 10 мл дистиллированной воды. Измеряют высоту пика изопропанола (в мм) на хроматограммах стандартного 0,080 мг/мл изопропанола и анализируемого растворов. Рассчитайте процентное содержание изопропанола в субстанции, если отношение высот пиков изопропанола найдено равным $h(x)/h(\text{ст}) = 0,95$.

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

5.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	В библиотеке
1	Грибанова С.В., Удянская И.Л., Янкова В.Г., Эпштейн Н.Б. Контрольно-измерительные материалы по аналитической химии. Часть 1. М.: ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова, 2015	10	
2	Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1989.	10	200
3	Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика (в двух книгах). М.: Высшая школа, 6-е издание, 2014.	10	200
4	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009.	10	200
5	Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009.	10	200
6	Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Качественный химический анализ, физико-химические методы анализа. Практикум. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2012.	10	200

5.2. Перечень дополнительной литературы

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Электронная библиотека. Том 3. Аналитическая химия.	Харитонов Ю.Я., Черкасова О.Г.	М.: Русский врач, 2004	5	200
2.	Справочник по аналитической химии.	Лурье Ю.Ю.	М.: Химия, 1989.	20	200

Интернет ресурсы:

1. Российский химико-аналитический портал <http://www.anchem.ru>
2. Журнал Аналитической химии РАН <https://istina.msu.ru>
3. Журнал Фармация <http://pharm.rusvrach.ru>
4. Химико-фармацевтический журнал chem.folium.ru
5. Журнал Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии bmfc.rusvrach.ru
6. Лекции по курсу Аналитической химии на ЕОП Первого МГМУ им. И.М.Сеченова.
7. <http://elabrary.ru> – Научная электронная библиотека
8. нэб.рф – Национальная электронная библиотека
9. ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/ - база данных pubmed
10. scopus.com – база данных скопус

6. Материально-техническое обеспечение практики

6.1. Перечень типов организаций*, необходимых для проведения практики:

Практика проводится на базе кафедры аналитической, физической и коллоидной химии Института фармации и трансляционной медицины.

6.2. Перечень помещений и оборудования, необходимого для проведения практики:

№ п/п	Адрес учебных кабинетов*, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	№ помещен	Площадь помещения (м ²)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования*
1	3	4	5	6
1	г. Москва улица – 5 – я Парковая № дом – 21 корпус (строение) – этаж -5	502	46, 3	Лаборатория для проведения семинаров и практических занятий Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и

				<p>приборов Фотоэлектроколориметры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа</p>
2	<p>г. Москва улица – 5 – я Парковая № дом – 21 корпус (строение) – 1 этаж -5</p>	506	61, 1	<p>Лаборатория для проведения семинаров и практических занятий Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Спектрофотометры Аналитические весы Иономеры Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа</p>
3	<p>г. Москва улица – 5 – я Парковая № дом – 21 корпус (строение) – 1 этаж -5</p>	510	60, 3	<p>Лаборатория для проведения семинаров и практических занятий Лабораторное, инструментальное оборудование: Столы лабораторные Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном Шкафы для хранения реактивов Шкафы для хранения посуды и приборов Установки для проведения потенциометрического анализа Аналитические весы Газо-жидкостной хроматограф Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ Бюретки для титрования Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа</p>
4	<p>г. Москва улица – 5 – я Парковая № дом – 21</p>	514	46, 9	<p>Лаборатория для проведения семинаров и практических занятий</p>

	корпус (строение) – 1 этаж -5		<p>Лабораторное, инструментальное оборудование:</p> <p>Столы лабораторные</p> <p>Шкафы вытяжные с подводом воды и газовым краном</p> <p>Шкафы для хранения реактивов</p> <p>Шкафы для хранения посуды и приборов</p> <p>Установки для проведения кулонометрического анализа</p> <p>Флюориметры</p> <p>Аналитические весы</p> <p>Штативы с набором реактивов для проведения качественного и количественного анализа веществ</p> <p>Бюретки для титрования</p> <p>Наборы аналитической посуды и приспособлений для проведения анализа</p>
--	----------------------------------	--	---