



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол №10 от 21.05.2024 г.

| | |
|------------------------------|---|
| Рабочая программа дисциплины | «Аналитическая химия» |
| Образовательная программа | Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация |
| Квалификация | Провизор |
| Форма обучения | Очная |

РЯЗАНЬ, 2024

Разработчик (и): кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

| ИОФ | Ученая степень, ученое звание | Место работы (организация) | Должность |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| М.А. Фролова | к.ф.н. доцент | ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России | Доцент |

Рецензент (ы):

| ИОФ | Ученая степень, ученое звание | Место работы (организация) | Должность |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| А.Н. Николашкин | к.ф.н. доцент | ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России | Заведующий кафедрой фармацевтической технологии |
| Д.А. Кузнецов | д.ф.н., доцент | ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России | Доцент кафедры управления и экономики фармации |

Одобрено учебно-методической комиссией по специальностям Фармация и Промышленная фармация

Протокол № 5 от 23.04. 2024 г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 7 от 25.04. 2024г.

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» разработана в соответствии с:

| | |
|---|--|
| ФГОС ВО | Приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 N 219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация" |
| Порядок организации и осуществления образовательной деятельности | Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|
| <p>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе систематического подхода, выработать стратегию действий.</p> | <p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p> <p>УК-1.6. Осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения.</p> <p>УК-1.7. Производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации.</p> <p>УК-1.8. Определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ различные стили и формы электронных/ мультимедийных коммуникаций; ➤ четкую структуру коммуникации, в том числе для междисциплинарной мультикультурной коммуникации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ определять коммуникативную стратегию, соответствующую ситуации; ➤ применять в учебной и профессиональной деятельности различные графические инструменты; ➤ поддерживать конструктивный диалог, воспринимать чужие идеи и мнения; ➤ применять инструменты переговоров и управления конфликтами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ навыками письменных форм коммуникаций для академических и профессиональных целей; ➤ способностью обеспечивать профессиональные коммуникации на иностранном (английском или другом) языке; ➤ навыками использования вербальных и невербальных способов коммуникации; ➤ навыками установления междисциплинарных контактов, создания расширенной социальной сети контактов; ➤ способностью учитывать различные аспекты |

| | | |
|---|--|---|
| | | межиндивидуального общения. |
| <p>ОПК - 1: Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</p> | <p>ОПК-1.1. Владеет основными биологическими, физико-химическими, химическими, математическими методами для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</p> <p>ОПК-1.2. Интерпретирует результаты биологических, физико-химических, химических, математических методов для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</p> <p>ОПК-1.3. Использует на практике основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ фундаментальные законы, лежащие в основе химии; ➤ методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные); ➤ методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений неорганических и органических веществ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ самостоятельно работать с учебной и справочной химической литературой; ➤ табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, интерполировать, экстраполировать для нахождения искомых величин. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ техникой химических экспериментов, проведения реакций мокрым и сухим способом, работы с химической посудой; ➤ техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа, а также для установления структуры соединений. |
| <p>ПК-5: Способен осуществлять изготовление и контроль качества лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций.</p> | <p>ПК-5.1. Осуществляет подготовку к изготовлению лекарственных препаратов по рецептам и требованиям: выполняет необходимые расчеты; подготавливает рабочее место, оборудование и лекарственные средства, выбирает и подготавливает</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ требования к производству и контролю качества лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций; ➤ методы обнаружения и количественного |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>вспомогательные вещества, рациональную упаковку.</p> <p>ПК-5.2. Осуществляет выбор оптимального технологического процесса и подготовку необходимого технологического оборудования для изготовления лекарственных препаратов.</p> <p>ПК-5.3. Изготавливает лекарственные препараты в соответствии с правилами изготовления твердых, жидких, мягких, стерильных и асептических лекарственных форм и с учетом всех стадий технологического процесса, физико-химических и органолептических свойств лекарственных средств, их физической, химической и фармакологической совместимости, основ микробиологии и биофармации, осуществляет контроль качества на стадиях технологического процесса.</p> <p>ПК-5.4. Осуществляет упаковку и маркировку/оформление изготовленных лекарственных препаратов.</p> <p>ПК-5.5. Ведет регистрацию данных об изготовлении лекарственных препаратов (заполнение паспорта письменного контроля; в случае использования при изготовлении лекарственных средств, находящихся на предметно-количественном учете, оформление обратной стороны рецепта).</p> <p>ПК-5.6. Ведет предметно-количественный учет определенных групп лекарственных средств и других веществ, подлежащих такому учету.</p> <p>ПК-5.7. Обеспечивает население качественными, безопасными и эффективными лекарственными препаратами, в том числе из лекарственного сырья растительного и</p> | <p>определения неорганических катионов и анионов;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ аналитические реакции на основные функциональные группы, входящие в состав лекарственных препаратов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ организовывать, планировать и совершенствовать фармацевтическую систему качества производства и контроля лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций; ➤ правильно использовать международную номенклатуру химических соединений, в том числе лекарственных веществ неорганических и органической природы; ➤ использовать основные приёмы и методику выполнения качественных реакций по обнаружению катионов и анионов в лекарственных средствах с помощью специфических реагентов; ➤ готовить и стандартизировать титрованные растворы, готовить растворы с заданной концентрацией растворённых веществ и владеть техникой титрования; ➤ применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ, в том числе лекарственных препаратов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ терминами и смысловым содержанием основных понятий в области химического анализа веществ и лекарственных средств; ➤ техникой обычных аналитических операций, |
|--|--|---|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>животного происхождения, а также продуктов пчеловодства.</p> <p>ПК-5.8. Осуществляет контроль качества лекарственных препаратов, в том числе из лекарственного сырья растительного и животного происхождения, а также продуктов пчеловодства, изготавливаемых в условиях аптечных организаций.</p> | <p>правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами.</p> |
| <p>ПК-14: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе полученных фундаментальных знаний.</p> | <p>ПК-14.1 Применяет проверенные на опыте научные теории, методологические принципы и аналитические приемы в качестве руководящей программы научно-исследовательской деятельности.</p> <p>ПК-14.2 Планирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность.</p> <p>ПК-14.3 Осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для разработки технологической документации, для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ закономерности взаимосвязи химической структуры неорганических и органических соединений с их химическими, физическими и фармакологическими свойствами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ грамотно работать с химической посудой, оборудованием и приборами (аналитические весы, ФЭК, спектрофотометр, хроматограф, рефрактометр и др.); ➤ выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ принципами систематизации материала для построения научного реферата; ➤ владеть основными приемами и техникой выполнения экспериментов в строгом соответствии с правилами охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории; ➤ навыками самостоятельно проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты. |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к Базовой части Блока 1 ОПОП специалитета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением таких дисциплин как: неорганическая химия, физическая и коллоидная химия, электрохимические методы в фармации, основы химического эксперимента, органическая химия, физика, математика, философия, история фармации и служит основой для освоения таких дисциплин как биологическая химия, фармакогнозия, фармацевтическая экология, фармацевтическая технология, токсикологическая химия, фармацевтическая химия, хроматографические методы в фармацевтическом анализе, оптические методы анализа, инструментальные методы анализа.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания: методов и приемов философского анализа проблем; форм и методов научного познания, их эволюции; морально-этических норм, этических основ современного медицинского законодательства; основных этических документов международных организаций, отечественных и международных профессиональных медицинских ассоциаций; становления и развитие фармацевтической науки; основных законов и понятий химии; современной номенклатуры неорганических и органических соединений; химических свойств элементов, их соединений, а также основных свойств органических соединений различных классов; основ химической термодинамики, сорбционных процессов, электрохимических процессов и теории коллоидных растворов; основных характеристик электромагнитного излучения, видов взаимодействия вещества с электромагнитным излучением, законов поглощения; понятий спектрального анализа и эмиссионной спектрофотометрии; элементов аналитической геометрии на плоскости, математического анализа (1-я и 2-я производные); математической статистики; теоретических основ информатики; сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации; использования информационных компьютерных систем в химии и фармации.

Умения: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; использовать не менее 900 терминологических единиц и терминологических элементов; производить расчеты по результатам эксперимента, проводить статистическую обработку экспериментальных данных; составлять уравнения реакций с участием неорганических и органических веществ различного типа; проводить расчеты с использованием уравнений; решать квадратные уравнения; устанавливать связь между электронным строением и окраской органических соединений; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов; пользоваться химическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами); взвешивать на технических весах.

Владение: изложением самостоятельной точки зрения; анализом и логическим мышлением; публичной речью; морально-этической аргументацией, ведением дискуссий и круглых столов; иностранным языком в объеме, необходимом для возможности коммуникации и получения информации из зарубежных источников; использованием базовых технологий преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск по сети Интернет; соблюдением основных правил работы в химической лаборатории; техникой выполнения основных химических операций и навыками работы на приборах.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. 8 / час 288

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр | | | |
|--|-------------|-----------|---------------|-----|---|
| | | 3 | 4 | | |
| Контактная работа | 156 | 78 | 78 | | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Лекции | 20 | 10 | 10 | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 136 | 68 | 68 | | |
| Практические занятия (ПЗ) | | | | | |
| Семинары (С) | | | | | |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 48 | 48 | | |
| В том числе: | - | - | - | - | - |
| Реферат с презентацией | 20 | - | 20 | | |
| Написание протоколов анализа | 36 | 28 | 8 | | |
| Проработка материала лекций, подготовка к занятиям | 40 | 20 | 20 | | |
| | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 36 | зачет | 36 Экзамен | | |
| Общая трудоемкость | час. | 288 | 126 | 162 | |
| | з.е. | 8 | 3,5 | 4,5 | |

4. Содержание дисциплины

4.1 Контактная работа

Лекции

| № раздела | № лекции | Темы лекций | Кол-во часов |
|--|----------|--|--------------|
| Семестр 3 | | | |
| 1.1 1.2; 3.8; 3.9 3.1; 3.2 3.3; 3.4 3.5; 3.6 3.7 | 1 | Аналитическая химия, предмет, задачи. Виды и методы анализа. Аналитические классификации ионов. | 2 |
| 2.1 2.3 | 2 | Применение закона действующих масс в аналитической химии. Протолитические равновесия. | 2 |
| 2.2 2.4 | 3 | Гетерогенные и окислительно-восстановительные равновесия. | 2 |
| 2.5 2.6 | 4 | Равновесия комплексообразования. Применение органических реагентов в аналитической химии. | 2 |
| 4.3 | 5 | Титриметрический анализ. Основные понятия. Титрованные растворы. | 2 |
| Семестр 4 | | | |
| 4.4 | 1 | Методы кислотно-основного титрования: ацидиметрия, алкалиметрия. Кривые титрования, выбор индикатора. Индикаторные ошибки. | 2 |

| | | | |
|-------------------|---|--|---|
| 4.6 4.7 | 2 | Методы комплексиметрического и осадительного титрования. ЭДТА-метрия, варианты аргентометрии. | 2 |
| 4.5 | 3 | Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, дихроматометрия, цериметрия, нитритометрия, йодометрия, хлорйодиметрия, иодатометрия, броматометрия, бромометрия. | 2 |
| 4.8 | 4 | Методы титрования в неводных средах. | 1 |
| 4.2 | | Гравиметрический анализ. | 1 |
| 5.1 5.2 5.3 | 5 | Инструментальные методы анализа. Общая характеристика. Способы определения концентраций. | 2 |

Лабораторные занятия

| № раздела | № ЛЗ | Темы практических занятий | Кол-во часов | Формы текущего контроля |
|---|------|--|--------------|--|
| Семестр 3 | | | | |
| 1.2 | 1 | Аналитические реакции. Техника выполнения, чувствительность. <i>Основные операции химического анализа, количественные характеристики аналитических реакций.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2.1 3.1 2.3 | 2 | Аналитические реакции катионов s^1 -элементов. <i>Активность, коэффициент активности, ионная сила. Протолитические равновесия. Буферные смеси.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.2 2.2 | 3 | Аналитические реакции катионов s^2 -элементов. <i>Равновесия в гетерогенных системах.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 1.2; 2.1 2.3; 3.1 3.2; 3.8 3.9 | 4 | Подход к анализу смеси s -катионов. УИРС: анализ смеси s - катионов. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.1; 3.2 3.8; 3.9 | 5 | КОЛЛОКВИУМ № 1 – (РК-1) <i>Решение ситуационных задач.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | |
|----------------------|----|--|---|--|
| | | | | средств |
| 2.4 3.3 | 6 | Аналитические реакции катионов d-элементов: хрома (III), марганца (II), железа (II, III), кобальта (II), никеля (II). <i>Реакции окисления-восстановления в качественном анализе.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2.5 3.3 | 7 | Аналитические реакции катионов d-элементов: меди (II), серебра, цинка, кадмия и ртути (I, II). <i>Комплексные соединения.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2.3 3.4 | 8 | Аналитические реакции катионов p-элементов: мышьяка (III, V), олова (II, IV), сурьмы (III, V), свинца (II), висмута (III), алюминия. <i>Гидролиз.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.3; 3.4 3.8; 3.9 | 9 | Подход к анализу смеси d- и p-катионов. УИРС: анализ смеси d- и p-катионов. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.3; 3.4 3.8; 3.9 | 10 | КОЛЛОКВИУМ № 2 – (РК-2) <i>Решение ситуационных задач.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.5 | 11 | Аналитические реакции анионов p-элементов 1-ой группы. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.6 | 12 | Аналитические реакции анионов p-элементов 2-ой группы. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.7 | 13 | Аналитические реакции анионов p-элементов 3-ей группы. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями |

| | | | | |
|-----------------------------|----|--|---|--|
| | | | | комплекта оценочных средств |
| 3.5; 3.6 3.7; 3.8 3.9 | 14 | Подход к анализу смеси анионов. УИРС: анализ смеси анионов. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.5; 3.6 3.7; 3.8 3.9 | 15 | КОЛЛОКВИУМ № 3 (РК-3) <i>Решение ситуационных задач.</i> | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.8; 3.9 | 16 | УИРС: анализ смеси сухих солей. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3.8; 3.9 1; 2; 3 | 17 | ТЕСТИРОВАНИЕ ПО КАЧЕСТВЕННОМУ АНАЛИЗУ. (РК-4) | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| Семестр 4 | | | | |
| 4.4 | 1 | Ацидиметрия. Приготовление и стандартизация титрованного раствора хлороводородной кислоты. Определение масс: гидроксида натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия при совместном присутствии. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.4 | 2 | Алкалиметрия. Приготовление и стандартизация титрованного раствора гидроксида натрия. Определение масс: хлороводородной кислоты; уксусной кислоты; хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.6 | 3 | Комплексонометрия. Приготовление и стандартизация титрованного раствора ЭДТА-Na. Определение масс ионов кальция и меди в растворе их солей; жесткости воды. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | |
|-----------------|----|---|---|--|
| 4.4 4.6 | 4 | Кривые титрования метода нейтрализации и комплексиметрии. Индикаторные ошибки. Решение задач. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.3; 4.4 4.6 | 5 | КОЛЛОКВИУМ № 4 – (РК-5) | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.7 | 6 | Осаждение. Приготовление и стандартизация титрованного раствора нитрата серебра. Определение галогенидов методами Мора, Фаянса и Фольгарда. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.5 | 7 | Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация титрованного раствора перманганата калия. Определение массы пероксида водорода, бихромата калия. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.5 | 8 | Йодометрия. Приготовление и стандартизация титрованного раствора тиосульфата натрия. Определение массы ионов меди (II). | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.5 | 9 | Йодиметрия. Определение массы сульфита натрия, кислоты аскорбиновой. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.5 4.7 | 10 | Кривые титрования методов редоксиметрии и осаждения. Индикаторные ошибки. Решение задач. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4.5 4.7 | 11 | КОЛЛОКВИУМ № 5 – (РК-7) | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта |

| | | | | |
|-----------------|----|---|---|--|
| | | | | оценочных средств |
| 4.2 | 12 | Метод гравиметрии. Определение кристаллизационной воды в хлориде бария. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5.1 | 13 | ИМА - оптические методы анализа. Фотоэлектроколориметрическое определение ионов меди (II) в растворе. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5.2 | 14 | ИМА - электрохимические методы анализа. Потенциометрическое титрование. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5.3 | 15 | ИМА - хроматографические методы анализа. Идентификация фармацевтических препаратов методом ТСХ. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5.1; 5.2 5.3 | 16 | КОЛЛОКВИУМ № 6 – (РК-8) | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 1; 2; 3 4; 5 | 17 | ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПО КУРСУ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. (РК-9) СДАЧА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ. (РК-10) | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | № семестра | Наименование раздела/темы учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов | Вид контроля |
|-------|------------|--|----------|-------------|--------------|
|-------|------------|--|----------|-------------|--------------|

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|--|--|---|--|
| 1. Введение в аналитическую химию | | | | | |
| 1. | 3 | 1.1 Аналитическая химия и химический анализ | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2. | 3 | 1.2 Аналитические реакции | Домашние задания: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2. Общие теоретические основы аналитической химии | | | | | |
| 3. | 3 | 2.1 Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4. | 3 | 2.2 Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5. | 3 | 2.3 Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|--|
| | | | решение расчетных задач. | | |
| 6. | 3 | 2.4 Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач, составление уравнений реакций. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 7. | 3 | 2.5 Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 8. | 3 | 2.6 Применение органических реагентов в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 9. | 3 | 2.7 Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3. Качественный анализ | | | | | |
| 10. | 3 | 3.1 Качественные реакции катионов s ¹ -элементов и аммония | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|--|
| | | | литературе; решение ситуационных задач. | | |
| 11. | 3 | 3.2 Качественные реакции катионов s^2 -элементов | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 12. | 3 | 3.3 Качественные реакции катионов d-катионов | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 13. | 3 | 3.4 Качественные реакции катионов p-элементов | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 14. | 3 | 3.5 Качественные реакции анионов I аналитической группы | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|-----------|--|
| 15. | 3 | 3.6 Качественные реакции анионов 2 аналитической группы | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 16. | 3 | 3.7 Качественные реакции анионов 3 аналитической группы | Домашнее задание: проработка учебного материала; написание протоколов по учебной и научной литературе; решение ситуационных задач. | 2 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 17. | 3 | 3.8 Анализ смеси веществ | Домашнее задание: проработка учебного материала; решение ситуационных задач; построение логически-правильных схем анализа. | 10 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 18. | 3 | 3.9 Применение ИМА в качественном анализе | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе). | 6 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| ИТОГО часов в семестре | | | | 48 | |
| 4. Количественный анализ | | | | | |
| 1. | 4 | 4.1 Статистическая обработка результатов количественного анализа | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной | 3 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|
| | | | литературе), решение расчетных задач. | | |
| 2. | 4 | 4.2 Гравиметрический анализ | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач; написание конспекта. | 3 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 3. | 4 | 4.3 Титриметрический анализ | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач. | 3 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4. | 4 | 4.4 Кислотно-основное титрование | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач. | 5 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5. | 4 | 4.5 Окислительно-восстановительное титрование | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач. | 5 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|---|--|
| 6. | 4 | 4.6 Комплексиметрическое титрование | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 7. | 4 | 4.7 Осадительное титрование | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач. | 4 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 8. | 4 | 4.8 Титрование в неводных средах | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных задач. | 3 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5. Инструментальные методы анализа | | | | | |
| 9. | 4 | 5.1 Оптические методы анализа | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач; подготовка реферата. | 6 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | | | |
|------------------------|---|---------------------------------------|--|-----------|--|
| 10. | 4 | 5.2 Электрохимические методы анализа | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач; подготовка реферата. | 6 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 11. | 4 | 5.3 Хроматографические методы анализа | Домашнее задание: проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), решение расчетных и ситуационных задач; подготовка реферата. | 6 | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| ИТОГО часов в семестре | | | | 48 | |

6. Обеспечение достижения запланированных результатов обучения

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой (компетенции с индикаторами достижения) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|--|
| 1. | 1. Введение в аналитическую химию 1.1 Аналитическая химия и химический анализ 1.2 Аналитические реакции | УК-1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8) ОПК-1 (1.1; 1.2; 1.3) ПК-5 (5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8) ПК-14 (14.1; 14.2; 14.3) | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 2. | 2. Общие теоретические основы аналитической химии 2.1 Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитической химии. 2.2 Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный | УК-1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8) ОПК-1 (1.1; 1.2; 1.3) ПК-5 (5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8) | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | <p>раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.</p> <p>2.3 Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии</p> <p>2.4 Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии</p> <p>2.5 Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии</p> <p>2.6 Применение органических реагентов в аналитической химии</p> <p>2.7 Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии</p> | ПК-14 (14.1; 14.2; 14.3) | |
| 3. | <p>3. Качественный анализ</p> <p>3.1 Качественные реакции катионов s¹-элементов и аммония.</p> <p>3.2 Качественные реакции катионов s²-элементов.</p> <p>3.3 Качественные реакции катионов d-катионов.</p> <p>3.4 Качественные реакции катионов p-элементов.</p> <p>3.5 Качественные реакции анионов 1 аналитической группы.</p> <p>3.6 Качественные реакции анионов 2 аналитической группы.</p> <p>3.7 Качественные реакции анионов 3 аналитической группы.</p> <p>3.8 Анализ смеси веществ.</p> <p>3.9 Применение ИМА в качественном анализе.</p> | <p>УК-1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8)</p> <p>ОПК-1 (1.1; 1.2; 1.3)</p> <p>ПК-5 (5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8)</p> <p>ПК-14 (14.1; 14.2; 14.3)</p> | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 4. | <p>4. Количественный анализ</p> <p>4.1 Статистическая обработка результатов количественного анализа.</p> <p>4.2 Гравиметрический анализ.</p> <p>4.3 Титриметрический анализ.</p> <p>4.4 Кислотно-основное титрование.</p> <p>4.5 Окислительно-восстановительное титрование.</p> <p>4.6 Комплексиметрическое титрование.</p> <p>4.7 Осадительное титрование.</p> <p>4.8 Титрование в неводных средах.</p> | <p>УК-1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8)</p> <p>ОПК-1 (1.1; 1.2; 1.3)</p> <p>ПК-5 (5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8)</p> <p>ПК-14 (14.1; 14.2; 14.3)</p> | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |
| 5. | <p>5. Инструментальные методы анализа</p> <p>5.1 Оптические методы анализа.</p> <p>5.2 Электрохимические методы анализа.</p> | <p>УК-1 (1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7; 1.8)</p> <p>ОПК-1 (1.1; 1.2; 1.3)</p> | Оценка знаний в соответствии с заданиями комплекта оценочных средств |

| | | |
|--|---|--|
| 5.3 Хроматографические методы анализа. | ПК-5 (5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8) ПК-14 (14.1; 14.2; 14.3) | |
|--|---|--|

7. Учебно-методическое и информационное и обеспечение реализации программы дисциплины (модуля).

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1.1. Основная учебная литература:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ / Харитонов Ю. Я. , Григорьева В. Ю. , Краснюк И. И. (мл.). - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-6183-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461839.html>

7.2 Перечень электронных образовательных ресурсов

| Электронные образовательные ресурсы | Доступ к ресурсу |
|--|---|
| ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, https://www.studentlibrary.ru/ http://www.medcollegelib.ru/ | Доступ неограничен (после авторизации) |
| ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, https://urait.ru/ | Доступ неограничен (после авторизации) |
| Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, https://lib.rzgmu.ru/ | Доступ неограничен (после авторизации) |
| ЭМБ «Консультант врача» – ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, https://www.rosmedlib.ru/ | Доступ с ПК Центра развития образования |
| Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, http://www.consultant.ru/ | Доступ с ПК Центра развития образования |
| Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru/ | Открытый доступ |
| Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; | Открытый доступ |

| | |
|--|-----------------|
| журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, https://femb.ru | |
| MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, http://www.medlinks.ru/ | Открытый доступ |
| Медико-биологический информационный портал, http://www.medline.ru/ | Открытый доступ |
| DoctorSPB.ru - информационно-справочный портал о медицине, здоровье. На сайте размещены учебные медицинские фильмы, медицинские книги и методические пособия, рефераты и историй болезней для студентов и практикующих врачей, https://doctorspb.ru/ | Открытый доступ |
| Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, http://crm.ics.org.ru/ | Открытый доступ |
| Портал научных журналов на платформе ЭКО-ВЕКТОР – доступ к электронной базе данных российских научных рецензируемых журналов организован в многопользовательском режиме, без ограничения числа одновременных подключений к ресурсу и предоставляет возможность частичного копирования данных и распечатки https://journals.eco-vector.com/index/search/category/784 | Открытый доступ |
| БД EastView Электронная база данных периодических изданий «EastView» в рамках определенной коллекции. Полные тексты статей из журналов представлены в форматах html, pdf. https://dlib.eastview.com/ | Открытый доступ |
| ЭБС «Лань» Здесь представлены учебники, пособия, монографии, научные журналы и другой электронный контент. Читать литературу без регистрации можно с компьютеров университета. https://e.lanbook.com/ | Открытый доступ |
| «Большая медицинская библиотека» (БМБ) В рамках проекта сформировано единое электронное образовательное пространство медицинских вузов России и стран СНГ. Участникам проекта предоставляется безвозмездный доступ к ресурсам БМБ: учебникам и пособиям, интерактивным текстам и медиаконтенту. Издания РязГМУ и других участников проекта можно найти на « Электронных полках учебных дисциплин ». Часть изданий, размещенных в «Большой медицинской библиотеке», содержит текстовые задания для самопроверки - Книги, содержащие тесты . Учебно-методическая литература коллекции БМБ на английском, немецком и французском языках для иностранных студентов размещена в составе « Иностранной коллекции ». | Открытый доступ |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) | Открытый доступ |

| | |
|---|-----------------|
| <p>Это государственная информационная система, которая объединяет оцифрованные фонды российских библиотек.</p> <p>http://нэб.рф https://rusneb.ru/</p> | |
| <p>Коллекция медицинских учебников на французском языке ElsevierMasson. Электронные книги для корпоративных, медицинских, академических и профессиональных библиотек по всему миру.</p> <p>https://123library.org/user/my-library/books</p> | Открытый доступ |
| <p>Вестник современной клинической медицины Журнал «Вестник Современной Клинической Медицины», в котором содержатся статьи медицинской направленности: оригинальные исследования, обмен опытом, обзоры, организация здравоохранения.</p> <p>http://vskmjournal.org/ru/vypuski-zhurnal.html</p> | Открытый доступ |
| <p>Библиотека журналов по кардиологии и сердечно-сосудистой медицине включает архивы шести крупнейших журналов по кардиологии: артериальная гипертензия, кардиология, кардиоваскулярная терапия и профилактика, комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний, рациональная Фармакотерапия в Кардиологии, Российский кардиологический журнал.</p> <p>https://www.cardiojournal.online/</p> | Открытый доступ |

8. Материально-техническое обеспечение:

| № п\п | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|--|---|
| 1. | Аудитория 213 (2 этаж) Химический корпус, для проведения практических занятий | Специализированная мебель, место преподавателя, доска аудиторная, стенды, учебно-наглядные пособия, вытяжной шкаф, газовые горелки и электроплитки, лабораторная посуда, штативы, приборы: аналитические весы, центрифуга, сушильный шкаф, фотоэлектроколориметры, рефрактометры, рН-метры, микроскоп, кондуктометры, термометры, водяные бани, магнитные мешалки; химические реактивы. |
| 2. | Аудитория 218 (2 этаж) Химический корпус, для проведения занятий лекционного типа | Ученическая мебель, место преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (компьютер, проектор). Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин. |
| 3. | Кафедра биологической химии. Каб. № 415, 4 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г.Рязань, ул. Высоковольтная, д.9.) | 25 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России |

| | | |
|----|--|---|
| 4. | Библиоцентр. каб. 309. 3 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (г. Рязань, ул. Шевченко, д. 34, к.2) | 20 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России |
| 5. | Кафедра патофизиологии. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Рязань, ул. Полонского, д. 13, 2 этаж) | 10 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России |
| 6. | Кафедра общей химии. каб. 210, 2 этаж. Помещение для самостоятельной работы обучающихся г. Рязань, ул. Маяковского 105 | 20 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России |

*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.