

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»  
факультет физико-математических и естественных наук*

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Рекомендуется для направления подготовки**

04.04.01 «ХИМИЯ»

**Направленность программы (профиль)**

**«ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ПРОИЗВОДСТВЕ И КОНТРОЛЕ  
КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ» совместно с ЕГУ (СУ СНГ)**

**Квалификация выпускника**

**МАГИСТР**

## 1. Общие положения

**1.1.** Ответственность и порядок действий по подготовке и проведению государственных итоговых испытаний РУДН, а также перечень, очередность, сроки прохождения документов, необходимых для осуществления государственной итоговой аттестации между структурными подразделениями определяет Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся.

**1.2.** Государственная итоговая аттестация по магистерской программе «*Фармацевтический анализ в производстве и контроле качества лекарственных средств*» по направлению 04.04.01 «Химия» включает междисциплинарный государственный экзамен по химии и защиту выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации.

**1.3.** Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

**2.1.** Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен, установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

**2.2.** Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка сформированности компетенций, предусмотренных ОС ВО РУДН для научно-исследовательского и педагогического видов профессиональной деятельности;
- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН видами профессиональной деятельности;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

## 3. Программа государственного экзамена.

**3.1.** Государственный экзамен проводится с применением ДОТ в виде компьютерного тестирования.

Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

**3.2.** В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускников следующих компетенций:

универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
--	---	--

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического	УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные,

	и профессионального взаимодействия	выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

	профессионально о назначения	
--	---------------------------------	--

профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	М-ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	М-ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, М-ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

### 3.3. Объем государственного экзамена:

Государственный междисциплинарный экзамен содержит необходимое число тестовых вопросов из основных разделов программы государственного экзамена для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

### 3.4. Содержание государственного экзамена:

1. Классификация электрохимических методов контроля качества ЛС. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Общая характеристика электрохимических методов анализа и их отражение в мировых фармакопеях.
2. Потенциометрия в фармацевтическом анализе. Прямая потенциометрия. Количественное определение ЛС потенциметрическим методом: метод калибровочного графика; метод добавок; метод двойной стандартной добавки. Потенциметрическое титрование. Определение рН растворов ЛС. Ионселективные электроды.
3. Принцип метода кондуктометрии. Основные характеристики электропроводности растворов лекарственных веществ. Способы обработки результатов кондуктометрических измерений в фармацевтическом анализе.
4. Кулонометрия. Способы расчета количества электричества. Расчеты по закону Фарадея. Условия проведения кулонометрического титрования. Области применения кондуктометрии в фармации.
5. Основы метода капиллярного электрофореза. Электрокинетические явления: электромиграция ионов и других заряженных частиц и электроосмос. Применение метода в фармацевтическом анализе.
6. Амперометрическое титрование. Применение реакций осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления на примерах лекарственных соединений разных химических классов.
7. Методы атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП) как альтернатива химическим методам элементного анализа при контроле чистоты ЛС.

8. Методы молекулярной спектроскопии, их отражение в ведущих мировых фармакопеях и применение для оценки чистоты, подлинности и количественного анализа лекарственных средств.
9. Инфракрасная спектроскопия в ближней области и ее физические основы. Теория хемометрической обработки данных. БИК-спектроскопия как метод фармакопейного анализа.
10. Подходы персонализированной медицины: фармакогеномика, фармакогенетика, фармакопротеомика. Основные ферментные системы организма, находящиеся под генетическим контролем.
11. Особенности первой и второй стадий биотрансформации ЛС, побочное действие на организм продуктов биотрансформации.
12. Выбор аналитического метода для контроля терапевтических, токсических и летальных содержаний ЛС в биологических материалах.
13. Кинетические параметры биофармацевтического анализа.
14. Фармацевтическая и биологическая эквивалентность лекарственных препаратов с позиций кинетических закономерностей.
15. Тест «Растворение» и современные подходы к оценке эквивалентности лекарственных препаратов *in vivo* и *in vitro*.
16. Фенотипирование окислительного полиморфизма. Общие подходы к выбору тест-маркеров при фенотипировании.
17. Биологические методы контроля качества ЛС: пирогенность и бактериальные токсины, аномальная токсичность ЛС, депрессорные вещества (гистамин).
18. Биологические методы контроля качества ЛС: микробиологическая чистота, стерильность.
19. Методы амплификации нуклеиновых кислот. ПЦР в реальном времени. Фармакопейные требования к проведению ПЦР.
20. Оценка качества лекарственных средств по показателю «подлинность». Общие фармакопейные реакции подлинности лекарственных средств разных химических классов.
21. Оценка качества лекарственных средств по показателю «чистота». Общие фармакопейные реакции определения примесей при испытаниях на чистоту.
22. Оценка качества лекарственных средств по показателю «количественное определение». Общее понятие о классификации методов и применяемых методиках количественной оценки лекарственных средств.
23. Термический анализ в фармакопеях разных стран. Определение температуры плавления субстанций в соответствии с требованиями GLP.
24. Оценка показателей качества («подлинность» и «чистота») фармацевтических субстанций по значениям температуры плавления и температуры кипения; закон Рауля.
25. Физические основы спектрального анализа лекарственных субстанций в УФ и видимой области электромагнитного спектра. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
26. Современные УФ-спектрометры: классификация, основные рабочие узлы, оптические характеристики, особенности пробоподготовки при проведении анализа методом УФ-спектроскопии.
27. УФ-спектроскопия в контроле качества ЛС: фармакопейные методики оценки подлинности, определения чистоты и количественного анализа.
28. Понятие о валидации аналитических методик, основные валидационные характеристики и способы их оценки.
29. Значение II-ого Начала термодинамики и закона действующих масс для равновесных процессов для разработки и контроля качества лекарственных средств.
30. Теории кислот и оснований и их роль при синтезе биологически активных соединений, определении подлинности, оценке чистоты и количественном анализе лекарственных средств.
31. Окислительно-восстановительные равновесия при контроле качества ЛС. Ионселективные электроды. Определение рН индикаторным методом.

32. Аррениусовская кинетика оценки биологической активности и стабильности (искусственное старение) лекарственных средств.

33. Ведущие мировые фармакопеи, их структура и особенности. Актуальные задачи гармонизации фармакопей.

34. Вода для фармацевтических целей – виды, методы получения и фармакопейные подходы к оценке качества. Оценка содержания воды в лекарственных средствах как показатель их чистоты.

35. Оптическая активность лекарственных средств, фармакологическое действие оптических изомеров и методы контроля хиральной чистоты.

36. По следующей схеме дайте характеристику лекарственному веществу (одно из списка), для которого представлена структурная формула:

- название ЛВ (МНН, латинское, торговые);

- принадлежность ЛС к группе в соответствии с химической классификацией;

- характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств ЛВ на основании общеизвестных концепций;

- общие и индивидуальные подходы к идентификации, оценке чистоты и количественному определению ЛВ:

36.1 Кокаина гидрохлорид

36.2 Изониазид

36.3 Метамизол-На

36.4 Примидон

36.5 Пентоксифиллин

36.6 Нифедитин

36.7 Фуросемид

36.8 Фенилбутазон

36.9 Сульфацил-натрий

36.10 Тиамина гидрохлорид

36.11 Феназон

36.12 Токоферола ацетат

36.13 Барбитал-натрия

36.14 Аминазин

36.15 Цианкобаламин

36.16 Атропина сульфат

36.19 Апоморфина гидрохлорид

36.20 Промазин

37. Предварительное испытание. Ход определения основных элементов (С, Н, N, S, Hal, P, As, металлов).

38. Открытие парафиновых, этиленовых и ароматических углеводородов и углеводородов, содержащих тройную связь и две двойные связи. Общие качественные реакции.

39. Качественные реакции на двойную и тройную связи. Взаимодействие с бромом в четыреххлористом углероде и воде (без выделения и с выделением HBr), перманганатом калия. Реакции с OsO<sub>4</sub>, NOCl. Озонолиз. Специальные методы определения сопряженных двойных связей.

40. Качественные реакции на ароматические соединения. Взаимодействие с серной кислотой; азоксибензолом в присутствии AlCl<sub>3</sub>; хлороформ в присутствии AlCl<sub>3</sub>. Количественное определение углеводородов.

41. Общие качественные реакции на алифатические галогенопроизводные. Качественные реакции с раствором AgNO<sub>3</sub>/этиловый спирт и NaI/ацетон. Границы применимости этих реакций. Теория реакций замещения. Реакции нуклеофильного замещения (S<sub>N</sub>1 и S<sub>N</sub>2).

42. Арил- и винилгалогенопроизводные. Бензил- и аллилгалогенопроизводные. Получение производных: реактива Гриньяра, алкил-α-нафтиловых эфиров, пикратов S-алкилмочевины. Производные арилгалогенидов - галогензамещенные нитропроизводные и арил-сульфамиды. Количественное определение галогенопроизводных.

43. Общие качественные реакции обнаружения гидроксильной группы. Окислительно-восстановительные реакции спиртов с дихроматом калия в кислой среде, с перманганатом

калия в кислой среде. Методы различения первичных, вторичных и третичных спиртов. Проба Лукаса, проба Джонсона, проба Дениже.

44. Производные для идентификации спиртов: эфиры бензойной, пара-нитробензойной и 3,5 динитробензойной кислот; фенил- и а нафтилуретаны. Методы количественного определения гидроксильных групп.

45. Общие качественные реакции обнаружения карбонильной группы. Различия в реакционной способности альдегидов и кетонов. Реакции окисления. Цветные реакции. Реактив Толленса, реактив Фелинга, реакция с фуксинсернистой кислотой, йодоформная проба. Проба Троммера, проба Легала и их применение в медицине.

46. Производные для идентификации карбонильных соединений: оксимы, гидразоны, фенилгидразоны, семикарбазоны. Методы количественного определения карбонильных соединений.

47. Производные для идентификации карбоновых кислот: амиды и замещенные амиды, фенациловые и п бромфенациловые эфиры. Методы количественного определения карбоновых кислот.

48. Омыление сложных жиров. Число омыления. Гидролиз производных карбоновых кислот и идентификация продуктов гидролиза. Восстановление нитрилов и идентификация первичных аминов. Методы количественного определения производных карбоновых кислот.

49. Установление характера амина действием азотистой кислоты. Характеристики образующихся соединений. Проба Гинзберга — различение аминов и разделение смеси первичных, вторичных и третичных аминов. Качественные реакции первичных алифатических аминов: изонитрильная проба, реакция с нингидрином. Качественные реакции третичных аминов: реакция с лимонной кислотой, реакция с гексацианоферратом (II) калия.

50. Получение производных для идентификации первичных и вторичных аминов: ацетамида, бензамида, бензолсульфамида и п толуолсульф-амида. Получение четвертичных аммониевых солей взаимодействием с йодистым метилом, метил-п-толилсульфонатом или пикриновой кислотой для идентификации третичных аминов. Методы количественного определения аминов.

51. Мочевина. Качественные реакции: с кислотами, биуретовая реакция, с солями ртути, с ксантгидролом. Гуанидин. Качественные реакции. Пикрат гуанидина, медная соль гуанилгуанидина. Цветная реакция Фирона. Реакция с тимолом и гипохлоритом. Методы количественного определения.

52. Моносахариды. Общие качественные реакции. Получение производных: озаонов, реакция с тимолом. Реакция Молиша.

53. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Полисахариды. Качественное определение. Методы количественного определения.

54. Инфракрасная спектроскопия и ее физические основы. Гармонический и ангармонический осциллятор, колебания двух- и многоатомной молекулы.

55. Применение ИК-спектроскопии в фармацевтической химии: методики проведения количественного и качественного анализа.

56. Устройство дисперсионного ИК-спектрометра. Интерферометр. Устройство ИК-спектрометра с преобразованием Фурье. Метод НПВО.

57. Методы ионизации в масс-спектрометрии: «мягкие» и «жесткие» методы, наиболее используемые в настоящее время методы ионизации, их преимущества, недостатки.

58. Ионизация электронами: принципы, устройство источника ионов, преимущества и недостатки метода, ограничения, накладываемые на объекты. Методы ввода вещества в источник, используемые при ИЭ

59. Ионизация электрораспылением: принципы, устройство источника ионов, преимущества и недостатки метода, ограничения накладываемые на объекты. Методы ввода вещества в источник, используемые при ионизации электрораспылением.

60. Химическая ионизация при атмосферном давлении: принципы, устройство источника ионов, преимущества и недостатки метода, ограничения, накладываемые на объекты.



Методы ввода вещества в источник, используемые при химической ионизации при атмосферном давлении.

61. Масс-спектрометрия при нормальных условиях: наиболее используемые разновидности, их преимущества и недостатки.

62. Tandemная масс-спектрометрия: принципиальная схема прибора с тройным квадрупольным масс-анализатором, мониторинг выбранных реакций (SRM). Использование SRM в испытаниях на биоэквивалентность фармсубстанций. Tandemная масс-спектрометрия во времени.

63. Пробоподготовка в масс-спектрометрии: анализ индивидуальных соединений, пробоподготовка биопроб.

64. Основные этапы интерпретации масс-спектральных данных. Библиотеки масс-спектров, критерии верности идентификации.

65. Задачи и методы предварительной химической модификации (derivatизации) аналита для масс-спектрометрического анализа.

66. Количественная масс-спектрометрия с использованием внутреннего стандарта: требования к стандарту, фактор отклика и методика расчета количества соединения в пробе. Метод изотопного разбавления.

67. Количественный анализ с использованием внешнего стандарта в масс-спектрометрии: методология, критерии выбора внешнего стандарта, формула расчета фактора отклика и количества аналита. Метод добавок: методология, формула расчета количества аналита. Методы получения и исследования наноразмерных систем.

#### **4. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена**

##### **4.1. Рекомендуемая литература**

1. Плетенева Т.В., Морозова М.А., Успенская Е.В., Рахметова А.А., Максимова Т.В., Долинкин А.О. «Стандартизация и контроль качества лекарственных средств. Фармакопейные методы анализа». Учебное пособие для студентов 5 курса очного и 6 курса заочного отделения мед. ф-та, обучающихся по специальности Фармация // Москва РУДН, 2012 г.

2. British Pharmacopoeia. — London, 2008.

3. European Pharmacopoeia. — 7<sup>th</sup> ed.

4. The International Pharmacopoeia. — WHO Geneva. — V. 1-4.

5. The Japanese Pharmacopoeia. — Tokyo, 2006. — Fifteen Edition. — 1788 p.

6. USA Pharmacopoeia (USP-30, NF 19).

7. Государственная Фармакопея РФ. — XII Издание. ч. I. — М.: Медицина, 2007.

8. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: МЕДпресс-Информ, 2007. — 624 с.

9. А.П. Арзамасцев и др.; под ред. А.П. Арзамасцева. — 2-е изд., испр. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. — 640 с.

10. Астахова А.В., Лепяхин В.К. Лекарства. Неблагоприятные побочные реакции и контроль безопасности. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Эксмо, 2008. — 256 с.

11. Белоусов Ю.Б., Гуревич К.Г. Клиническая фармакокинетика. Практика дозирования лекарств: спец. выпуск серии Рациональная фармакотерапия. — М.: Литтера, 2005. — 288 с.

12. Белоусов Ю.Б., Кукес В.Г., Лепяхин В.К., Петров В.И. Клиническая фармакология. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 964 с.

13. Берёзов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2007. — 704 с.

14. Органическая химия: основной курс / В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. — М.: Дрофа, 2002–2008. — Кн. 1, 2.

15. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы: учеб. Пособие для вузов / под ред. Ю.А. Золотова. — 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2004. — 412 с.

16. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика: в 2 т. — М.: Высш. шк., 2005. — Т. 1, 2.
17. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. М.: Мир, Бином. 2003, 592 с.
18. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. М.: Химия, 2001, 623 с.
19. Дамаскин Б.Б. / Электрохимия: Учебник для вузов - 2-е изд., испр. и перераб. / Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А.-М., Колосс, 2008, 672 с.
20. Байрамов В.М. Основы электрохимии. М., Издательский центр «Академия», 2005. 238
21. Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д., Физико-химические основы электрохимии, М.: Издательский дом «Интеллект», 2008, 424 с.
22. Н.А.Колпакова, Л.С.Анисимова, Н.П.Пикула, Л.Ф.Заичко, Я.А.Белихмаер, Сборник задач по электрохимии, М, 2005, Высшая 47 школа, 144 с.
23. Миомандр Ф., Садки С., Одебер П., Меалле-Рено Р. Электрохимия, М. Техносфера, 2008, 360 с.
24. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Муринов Ю.И. Вольтамперометрия с модифицированными и ультрамикрорэлектродами. М.: Наука. 1994, 239 с.
25. Багоцкий В.С. Основы электрохимии. М.: Химия. 1987, 400 с.
26. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. М.: Высшая школа. 1983, 256 с.
27. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Основы теории и применение. М.; Мир, 1985, 428 с.
28. Бонд А.М. Полярографические методы в аналитической химии. М.: Химия, 1983.
29. Gosser D.K., Cyclic Voltammetry. VCH Publishers, New York, 1993.
30. Wang, Joseph, Analytical Electrochemistry, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., N-Y, 2001, 203 pp.
31. «Фармацевтический анализ», серия «Проблемы аналитической химии», М.- Изд АРГАМАК-МЕДИА. 2013 г.- 778 с.
32. Середенин С.Б. Лекции по фармакогенетике: —М.: Медицинское информационное агентство, 2004. — 303 с.
33. Плетенева Т.В., Сыроешкин А.В., Максимова Т.В. Токсикологическая химия: учебник для вузов / под ред. Т.В. Плетеневой. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 512 с.
34. Проблемы аналитической химии. Фармацевтический анализ: монография / под ред. проф. Г.К. Будникова, С.Ю. Гармонова. — М. :Аргамак-Медиа, 2013. — Т. 16. — 778 с.
35. Фармацевтическая химия: учебник для вузов / под ред. Т.В. Плетенёвой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 816 с.
36. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика: в 2 кн. — М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016. — Т. 1. -688 с.
37. В.Г. Заикин, А.В. Варламов, А.И. Микая, Н.С. Простаков. Основы масс-спектрометрии органических соединений. М.: Наука/Интерпериодика , 2001.-285 с.
38. J. Throck Watson and O. David Sparkman: Introduction to mass spectrometry. Instrumentation, applications, and strategies for data interpretation, 4th ed. Chichister: Wiley, 2007.-791 p.
39. Смит А.Л. Прикладная ИК-спектроскопия. Пер. с англ. — М.: Мир, 1982. - 328 с.
40. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ, ИК, ЯМР и масс-спектропии в органической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
41. Терней А. Современная органическая химия: В 2 т.: М.: Мир, 1981.
42. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.
43. Шрайнер Р. и др. Идентификация органических соединений. М.: Мир, 1983.
44. Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ. Л.: Химия, 1981.
45. Практикум по органической химии. Синтез и идентификация органических соединений. М.: Высш. шк., 1989.
46. Основной практикум по органической химии. М.: Мир, 1993.
47. Органикум.- перевод с немецкого. М., Мир, 2000.
48. Губен–Вейль. Методы органической химии. Т. 2. Методы анализа. М.: Химия, 1967.

49. Шарп Дж. Практикум по органической химии: Учебное издание / Д. Шарп, И. Госни, А. Роули; Пер. с англ. В.А.Павлова; Под ред. В.В. Москвы. - М. : Мир, 1993.
50. О.А. Реутов, А.Л. курц, К.П. Бутин – Органическая химия, том 1-4, М., изд-во МГУ, 1999.
51. Ю.С. Шабаров. Органическая химия, СПб., Лань, 2011.
52. Полюдек - Фабиани Р., Т. Бейрих; Пер. с нем. А.Б.Томчина. Органический анализ: Руководство по анализу органических соединений, в том числе лекарственных веществ, 1981.
53. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. М: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
54. К. Бауер. Анализ органических соединений. М.: Изд. Иностранной литературы, 1953, 488 с.
55. Ким А.И. «Органическая химия», Новосибирск, Сибирское университетское издательство, 2004 г.
56. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. «Органическая химия», т. 1-4, М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004 г.
57. Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений. Москва Мир, 1996 г
58. Иванский В.И. Химия гетероциклических соединений, Москва, Высшая школа, 1978
59. Дж.Джоуль, М.Миллс. Химия гетероциклических соединений, Москва, Мир, 2004

#### 4.2. Дополнительные рекомендации

Использование электронных источников информации, средств связи во время проведения государственного экзамена не допускается.

5. Оценочные средства, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОП ВО по направлению 04.04.01 «Химия», требованиям ОС ВО РУДН.

#### **Паспорт фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации (ГЭ)**

Вид аттестационного испытания	Код контролируемой компетенции	Структурные элементы сдачи ГЭ (оценочное средство)
Государственный экзамен	УК-1, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, М-ПК-1-н	Теоретические вопросы теста
	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, М-ПК-1-н	Ситуационное задание теста
	УК-6, ОПК-1, М-ПК-1-н	Вопросы теста

#### **Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы.**

*Примеры вопросов экзаменационного теста:*

1. Активными (проявляющимися) в ИК-спектре являются только те колебания, которые сопровождаются:
  - a) изменение дипольного момента связи
  - b) изменением длины связи
  - c) изменением угла между связями
2. Нормальные колебания подразделяются на:
  - a) валентные и деформационные
  - b) симметричные и асимметричные
  - c) валентные и характеристичные
3. В ИК-спектрометрах используются:
  - a) полихроматические источники излучения

- б) монохроматические источники излучения  
 в) лазеры
4. Область валентных колебаний С=О связей лежит в пределах:  
 а) 1800-1600 см<sup>-1</sup>  
 б) 3200-3000 см<sup>-1</sup>  
 в) 1200-1000 см<sup>-1</sup>
5. Область валентных колебаний С-Н связей в алканах лежит в пределах:  
 а) 2975-2845 см<sup>-1</sup>  
 б) 3125-3035 см<sup>-1</sup>  
 в) 975-825 см<sup>-1</sup>
6. Излучение в УФ и видимой области вызывает:  
 а) переориентацию магнитных моментов ядер во внешнем магнитном поле  
 б) колебания связей в молекуле  
 в) возбуждение валентных электронов и их переход с основного уровня на уровень с большей энергией
7. Метилдопа является оптическим изомером:  
 а) левовращающим  
 б) правовращающим  
 в) смесью (рацематом)
8. Действие бензолсульфонамидов на молекулярном уровне связано с замещением в структуре фолиевой кислоты фрагмента:  
 а) п-аминобензойной кислоты  
 б) п-аминосалициловой кислоты  
 в) птерина  
 г) глутаминовой кислоты
9. Избирательность антибактериального действия бензолсульфонамидов заключается в:  
 а) нарушении синтеза фолиевой кислоты в организме человека  
 б) уменьшении поступления фолиевой кислоты в организм человека  
 в) нарушении синтеза фолата – фактора роста бактерий  
 г) верно все
10. При количественном определении бензолсульфонамидов в –NH-кислотной форме применяют кислотно-основные растворители следующего типа:  
 а) протогенные  
 б) протофильные  
 в) амфипротонные  
 г) апротонные

## 6. Требования к выпускной квалификационной работе

**6.1.** К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением Университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

**6.2.** В рамках проведения защиты выпускной квалификационной работы (*магистерской диссертации*) проверяется степень освоения выпускников следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического	УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные,

	и профессионального взаимодействия	выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
Цифровая экономика	УК-7. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования	УК-7.1. Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии. УК-7.2. Разрабатывает концепцию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры; УК-7.3. Осуществляет мониторинг использования цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области химии, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план использования цифровых технологий.

	полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	
--	---	--

общефессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общефессиональных компетенций	Код и наименование общефессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общефессиональной компетенции
Общефессиональные навыки	ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	М-ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	М-ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, М-ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	М-ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	М-ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)



	<p>М-ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>М-ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>М-ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>
--	---	--

**6.3. Перечень примерных тем выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)**

1. Поляриметрическое исследование фармацевтических субстанций в водных растворах с различным изотопным составом
2. Исследование кинетики растворимости лекарственных субстанций в водных растворах с различным изотопным составом по водороду методом лазерной дифракции.
3. Комплексообразование методов ближней, средней и дальней ИК-спектроскопии для определения подлинности лекарственных веществ.
4. Рентгенофлуоресцентное определение цинка в растительном сырье и лекарственных препаратах.

**6.4. Задачи, которые обучающийся должен решить в процессе выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации):**

- углубление, закрепление и систематизация теоретических и практических знаний и применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении задач профессиональной деятельности и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной работы;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой, источниками, опубликованными в периодической печати.

**6.5. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), условия допуска обучающегося к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в методических указаниях, утвержденных в установленном порядке:**

– Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском университете дружбы народов (приказ Ректора № 790 от 13 октября 2016 г.)

– Регламент проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в РУДН (приказ Ректора № 768 от 14 декабря 2015 г.)

- Временный регламент проведения государственной итоговой аттестации в РУДН с использованием дистанционных образовательных технологий для выпускников 2019/2020 учебного года (приказ Ректора № 231 от 30 апреля 2020 г.)
- Критерии выставления оценок на итоговой государственной аттестации студентов (Приняты Ученым Советом факультета физико-математических и естественных наук, протокол № 201-08/05 от 22.12.2015 г.)
- Правила подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника РУДН (приказ Ректора № 878 от 30 ноября 2016г.)
- Положение о порядке автоматизированной (компьютерной) проверки курсовых, выпускных квалификационных работ, дипломных работ, магистерских диссертаций и интерпретации результатов к процентному соотношению степени оригинальности в системе "Антиплагиат.РУДН" (приказ Ректора № 243 от 14 апреля 2014г.)
- Регламент проверки письменных работ обучающихся в системе "Антиплагиат.РУДН" (приказ Ректора № 228 от 30 марта 2018 г.)
- Регламент размещения выпускных квалификационных работ в модуле ВКР РУДН с доступом через сеть Интернет (приказ Ректора № 272 от 23 апреля 2014г.)
- Положение о порядке проведения конкурсного отбора на звание "Лучший выпускник РУДН" (приказ Ректора № 702 от 23 ноября 2015г.)

## 6.6 Оценочные средства.

### Паспорт фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации (ВКР)

Вид аттестационного испытания	Код контролируемой компетенции	Структурные элементы задания на выполнение ВКР (оценочное средство)
Выпускная квалификационная работа	УК-1, УК-2, М-ПК-1-н	Актуальность темы исследования (ВКР и доклад)
	М-ПК-3-н	Качество анализа и решения поставленных задач (ВКР)
	УК-3, ОПК-1, ОПК-2, М-ПК-1-н, М-ПК-2-н, М-ПК-3-н	Объем и качество экспериментальной и теоретической работы (ВКР)
	ОПК-1, ОПК-3, УК-7	Применение современного программного обеспечения, компьютерных технологий в работе (ВКР, презентация)
	УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-2	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР (доклад, презентация)
	ОПК-2, ОПК-4	Качество оформления работы, научная грамотность (ВКР)
	УК-4, УК-6, ОПК-2, ОПК-4	Презентация работы и доклад

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же

день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

В выпускной квалификационной работе студент должен продемонстрировать умение применять теоретические знания на практике, видеть причинно-следственные связи между явлениями и научными фактами, аргументировать свои выводы, самостоятельно формулировать проблемы. Решающее значение должно придаваться содержательной стороне работы. Проблема должна быть раскрыта на теоретическом и практическом уровне, в связях и с обоснованиями, с корректным использованием научных терминов и понятий в тексте работы.

Работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельную исследовательскую часть, выполненную индивидуально или в составе творческого коллектива по материалам, собранным или полученным самостоятельно студентом в ходе выполнения курсовых работ и в период прохождения научно-исследовательской, производственной и/или преддипломной практики. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, научных или научно-производственных организаций.

ВКР должна содержать обоснование выбора темы исследования, оценку актуальности поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методики исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список литературы, оглавление. Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Квалификационная работа должна показать умение автора кратко, логично и аргументировано излагать материал, ее оформление должно соответствовать требованиям, устанавливаемым Университетом и образовательным стандартом.

При оценивании выпускных работ студентов рекомендуется применять следующие критерии начисления баллов:

<b>Критерии начисления баллов</b>	<b>макс. балл</b>
<b>Публикации по теме ВКР</b> (проверяется наличие опубликованных статей в рецензируемых журналах, зарегистрированных патентов и программных продуктов, алгоритмов ЭВМ)	15
<b>Апробация ВКР</b> (результаты работы доложены на научном семинаре или конференции с публикацией тезисов доклада)	5
<b>Оригинальность ВКР</b> (набранный балл исчисляется как определенная системой «Антиплагиат» степень оригинальности основной части ВКР с коэффициентов 0,1)	10
<b>Оформление ВКР</b> (степень аккуратности оформления работы, наличие в ней необходимого иллюстративного материала, а также оформленные должным образом ссылки на литературные источники)	10
<b>Содержание ВКР</b> (проверяется, что содержание работы соответствует направлению подготовки и утвержденной теме, представлен аналитический обзор, сделан достаточно обстоятельный анализ теоретических аспектов проблемы и различных подходов к ее решению, список литературных источников в достаточной степени отражает информацию по теме исследования)	20
<b>Представление ВКР перед ГАК</b> (оценивается качество представленного доклада, и иллюстративного материала по теме исследования, а также то, что содержание выпускной работы доложено последовательно и логично, проблема раскрыта достаточно глубоко и всесторонне, с четкими и убедительными выводами по результатам исследования и доклад не вышел за пределы установленного лимита времени)	20

<b>Защита представленных результатов</b> (оценивается умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам выпускной работы, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГАК и замечания рецензентов)	20
<b>Максимально возможная сумма баллов:</b>	100

Окончательная оценка выпускной квалификационной работы дается ГЭК, которая вправе учесть все факторы и обстоятельства защиты выпускной работы. При этом при оценивании выпускных квалификационных работ магистров устанавливаются дополнительные обязательные критерии:

1. Необходимым условием получения выпускником магистратуры положительной оценки на защите ВКР является прохождение процедуры устной защиты ВКР на иностранном языке (для граждан Российской Федерации и СНГ).
2. Необходимым условием получения выпускником магистратуры оценки «хорошо» или «отлично» является степень оригинальности ВКР не менее 70%.
3. Необходимым условием получения выпускником магистратуры оценки «отлично» является наличие 2-х научных публикаций по теме магистерской диссертации, в том числе одной в рецензируемом периодическом издании из перечня ВАК, баз «Scopus», «Web of Science» или официально зарегистрированный программный продукт.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

#### **Разработчики:**

Доцент кафедры органической химии



Е.А. Сорокина

Профессор кафедры фармацевтической и токсикологической химии



Е.В. Успенская

#### **Руководитель программы**

Зав. кафедрой органической химии



Л.Г. Воскресенский

**Заведующий кафедрой**  
органической химии



Л.Г. Воскресенский

**Заведующий кафедрой**  
фармацевтической и токсикологической химии



А.В. Сыроешкин