

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. № 6

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки
Специалитет

Направление/специальность подготовки
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация
Неорганическая химия

Квалификация (степень) выпускника
Химик. Преподаватель химии

Нижний Новгород
2023 год набора

1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям образовательного стандарта высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ОС ННГУ)

Государственная итоговая аттестация выпускников по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ образовательной программы

Выпускник, освоивший программу специалитета, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской, технологической, педагогической, организационно-управленческой, на которые ориентирована программа специалитета по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, профиль/направленность «Неорганическая химия».

Результаты освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Индикатор (индикаторы) достижения компетенции
Универсальные компетенции	
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 логику методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
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
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая 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
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	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, 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
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
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения поручений

<p>совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>ченного 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</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а так же при возникновении военных конфликтов; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>
<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>
<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. УК-10.2. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>

Общепрофессиональные компетенции	
<p>ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности</p>
<p>ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>
<p>ОПК-3. Способен применять расчетнотеоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения</p>	<p>ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p>ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p>ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p>ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
<p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности</p> <p>ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения ряда профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>

<p>ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p>
<p>ОПК ОС-7. Способен к ведению инновационной предпринимательской деятельности</p>	<p>ОПК ОС-7.1. Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок. ОПК ОС-7.2. Подготавливает предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции.</p>
<p align="center">Профессиональные компетенции (обязательные)</p>	
<p align="center">Научно-исследовательский тип задач</p>	
<p>ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии и/или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
<p align="center">Технологический тип задач</p>	
<p>ПК-1-т. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР в выбранной области химии</p>	<p>ПК-1-т-1. Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР ПК-1-т-2. Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР ПК-1-т-3. Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР ПК-1-т-4. Проводит испытания инновационной продукции</p>
<p align="center">Организационно-управленческий тип задач</p>	
<p>ПК-1-о. Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР в выбранной области химии, готовить нормативную и отчетную документацию</p>	<p>ПК-1-о-1. Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов ПК-1-о-2. Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест ПК-1-о-3. Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию ПК-1-о-4. Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, экс-</p>

	<p>плуатационных инструкций</p> <p>ПК-1-о-5. Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда</p>
Педагогический тип задач	
<p>ПК-1-п. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-этически нормами профессиональной этики</p>	<p>ПК-1-п-1. Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере среднего и высшего образования</p> <p>ПК-1-п-2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>
Профессиональные компетенции (рекомендуемые)	
Научно-исследовательский тип задач	
<p>ПК-2-н. Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных</p> <p>ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты поиска по тематике проекта в области неорганической химии и/или смежных с химией науках</p>
<p>ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и/или смежных с химией науках</p>	<p>ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p>ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>
Педагогический тип задач	
<p>ПК-2-п. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ)</p>	<p>ПК-2-п-1. Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ПК-2-п-2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ПК-2-п-3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов</p>
<p>ПК-3-п. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС</p>	<p>ПК-3-п-1. Использует педагогически обоснованное содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.</p> <p>ПК-3-п-2. Формирует позитивный психологический климат в группе и условия для доброжелательных отношений между обучающимися с учетом их принадлежности к разным этнокультурным, религиозным общностям и социальным слоям, а также различных (в том числе ограниченных) возможно-</p>

	<p>стей здоровья.</p> <p>ПК-3-п-3. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.</p>
Профессиональные компетенции (дополнительные)	
Научно-исследовательский тип задач	
<p>ПК-1-нх. Способен использовать современные химические методы для получения и анализа неорганических веществ и материалов</p>	<p>ПК-1-нх-1. Использует известные методики синтеза и анализа неорганических веществ и материалов.</p> <p>ПК-1-нх-2. Разрабатывает на основе известных методов способы получения и методики анализа новых неорганических веществ и материалов.</p>

3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем и рецензентом.

3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код компетенции по ОПОП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
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
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
УК-3.	Способен организовывать 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
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	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, 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
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
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	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
УК-7.	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

УК-8.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
ОПК-1.	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-2.	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования
ОПК-3.	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств		ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при	ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и

	веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения		решении задач химической направленности	специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4.	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ОПК-5.	Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности	ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-6.	Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	ОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде

	правилами, принятыми в профессиональном сообществе			научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
ОПК ОС-7.	Способен к ведению инновационной предпринимательской деятельности	ОПК-7.1. Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок.		ОПК-7.2. Подготавливает предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции.
ПК-1-н.	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии и/или смежных с химией науках		ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий,	ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
ПК-1-т.	Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР в выбранной области химии		ПК-1-т-1. Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР ПК-1-т-2. Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР	ПК-1-т-3. Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР ПК-1-т-4. Проводит испытания инновационной продукции
ПК-1-о.	Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР в выбранной области химии, готовить нормативную и отчетную документацию	ПК-1-о-1. Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов	ПК-1-о-2. Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест ПК-1-о-3. Анализирует результаты деятельности	ПК-1-о-4. Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением

			коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию	трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций ПК-1-о-5. Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда
ПК-1-п.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и морально-этически нормами профессиональной этики	ПК-1-п-1. Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере среднего и высшего образования		ПК-1-п-2. Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
ПК-2-н.	Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных с химией науках	ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных		ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты поиска по тематике проекта в области неорганической химии и/или смежных с химией науках
ПК-3-н.	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии и/или смежных с химией науках	ПК-3-н-1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными		ПК-3-н-2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
ПК-2-п.	Способен участвовать в	ПК-2-п-1. Разрабатывает	ПК-2-п-2. Проектирует	ПК-2-п-3. Осуществляет

	разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ)	программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования	индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся	отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
ПК-3-п.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС	ПК-3-п-1. Использует педагогически обоснованное содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.	ПК-3-п-2. Формирует позитивный психологический климат в группе и условия для доброжелательных отношений между обучающимися с учетом их принадлежности к разным этнокультурным, религиозным общностям и социальным слоям, а также различных (в том числе ограниченных) возможностей здоровья.	ПК-3-п-3. Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.

3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	Аргументировать актуальность темы исследования	Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности.	Определить цель, задачи, объект и предмет исследования	Спланировать практический и организационный этапы выполнения квалификационной работы с научным руководителем и коллегами в научной группе	Подготовить литературный обзор работ в области исследования	Выбрать технические средства и методы испытаний для решения исследовательской задачи	Решить поставленную задачу с использованием выбранных экспериментальных методов	Проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Оценить возможность внедрения и продвижения результатов интеллектуальной деятельности на рынок	Использовать математические методы, программные продукты, базы данных и иные современные компьютерные технологии для обработки полученных результатов	Руководствоваться правилами техники безопасности при проведении экспериментальных работ.	Обеспечить следование нормам и срокам подготовки и защиты квалификационной работы в полном объеме	Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в областях исследовательских работ и авторского права	Подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации	Представить к защите квалификационную работу в форме научного доклада с использованием презентации	Ответить на дополнительные вопросы на защите
УК-1.	+	+													
УК-2.			+	+		+									
УК-3.				+											
УК-4.					+										
УК-5.				+	+										
УК-6.				+		+				+					
УК-7.							+								

[illegible]

3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

1. Аргументировать актуальность темы исследования
2. Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности.
3. Определить цель, задачи, объект и предмет исследования
4. Спланировать практический и организационный этапы выполнения квалификационной работы с научным руководителем и коллегами в научной группе
5. Подготовить литературный обзор работ в области исследования
6. Выбрать технические средства и методы испытаний для решения исследовательской задачи
7. Решить поставленную задачу с использованием выбранных экспериментальных методов
8. Проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Оценить возможность внедрения и продвижения результатов интеллектуальной деятельности на рынок
9. Использовать математические методы, программные продукты, базы данных и иные современные компьютерные технологии для обработки полученных результатов
10. Руководствоваться правилами техники безопасности при проведении экспериментальных работ.
11. Обеспечить следование нормам и срокам подготовки и защиты квалификационной работы в полном объеме
12. Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в областях исследовательских работ и авторского права
13. Подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации
14. Представить к защите квалификационную работу в форме научного доклада с использованием презентации
15. Ответить на дополнительные вопросы на защите

3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. Какова практическая значимость Вашей работы?
2. Какие методы исследования использовались при получении результатов?
3. В чем состоят достоинства и недостатки используемых Вами методов?
4. Какие методы количественного анализа применены в Вашей работе и как Вы обоснуете достоверность полученных результатов?
5. Какие методы математической обработки применены в анализе результатов Вашей работе?
6. Какие правила техники безопасности при проведении экспериментальной части работы были наиболее актуальны в Ваших исследованиях?
7. Каким образом Вы соблюдали нормы авторского права при работе с источниками информации?
8. Какова доля Вашего личного участия в представленной работе?
9. Как Вы считаете, Вашу работу можно считать завершенным исследованием, или она поставила новые вопросы или проблемы (обозначьте их круг)?

3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Теплоемкость и избыточные термодинамические функции теллуридных стекол $71,2 \text{ TeO}_2\text{-}23,7 \text{ WO}_3\text{-(}3,9\text{-}x\text{)La}_2\text{O}_3\text{-}x \text{ Er}_2\text{O}_3\text{-}1,1 \text{ Bi}_2\text{O}_3$ с разным молярным содержанием Er_2O_3
2. Очистка тетраоксида кремния, полученного по реакции SiF_4 и AlCl_3 , дистилляционным методом.

3. Получение фторхлоридов кремния- $^{28}\text{SiCl}_4\text{F}_n$ ($n = 1-3$).
4. Стеклообразование в системе $\text{TeO}_2 - \text{MoO}_3 - \text{Pr}_2\text{O}_3$.
5. Синтез и исследование фосфатов вида $\text{A}_{2-x}\text{A}'_x\text{Mg}_{0.5}\text{E}_{1.5}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{A/A}' = \text{Na, K, Rb, Cs; E} = \text{Ti, Zr}$) и $\text{A}_2\text{B}_{0.5}\text{MgTi}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{B} = \text{Ca, Mg, Ba, Pb}$).
6. Исследование фазообразования и стеклообразования в системе $\text{TeO}_2 - \text{MoO}_3 - \text{La}_2\text{O}_3$.
7. Исследование фазовых превращений, оптических и термических свойств стёкол системы $\text{TeO}_2 - \text{ZnO} - \text{NiO}$.
8. Зависимость термодинамических свойств стекла $\text{As} - \text{Se}$ от состава.
9. Применение ионоселективных электродов на основе тетрафенилбората натрия и лаурилсульфата натрия для определения основного вещества в алкалоидсодержащих лекарственных препаратах.
10. Газохроматографическое определение гидразина в воздухе рабочей зоны.
11. Хромато-масс-спектрометрическое определение эфиров *o*-фталевой кислоты в слабоалкогольных напитках с микроэкстракционным концентрированием.
12. Хромато-масс-спектрометрическое определение эфиров *o*-фталевой кислоты в некоторых безалкогольных напитках.
13. Атомно-эмиссионное определение цинка, олова, свинца и висмута в металлическом скрапе на основе железа.
14. Определение общего фосфата в торфяно-болотной почве.
15. Фотометрическое определение витаминов B_2 , B_3 и B_{12} в модельных водных растворах.
16. Фотометрическое определение фторид-ионов в бутилированной питьевой воде.
17. Исследование синтеза кремниевого поллукита и его гидролитической стойкости.
18. Физико-химические свойства стероидных гормонов: преднизолона и гидрокортизон ацетата.
19. Разработка методики изготовления высокотемпературного твердооксидного топливного элемента трубчатой конструкции с использованием тонкопленочных технологий.
20. Синтез и исследование иттриево-железных гранатов, допированных неодимом.
21. Синтез монокристаллов и структурные исследования нитратных комплексов тория.
22. Изучение фазовых переходов в фазах Ауривиллиуса со смешанными слоями.
23. Синтез, строение и теплофизические свойства фосфатов $\text{M}_{0.5+x}\text{M}'_x\text{Zr}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ ($\text{M, M}'$ – металлы в степени окисления +2).
24. Исследование эффективности использования аппаратов вихревого слоя для процесса диспергирования пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах.

3.3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень-компетенции не сформированы	Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии. Сформированность компетенций не соответствует требованиям ОС ННГУ; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	неудовлетворительно
Низкий уровень	Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе. К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности	удовлетворительно
Средний уровень	Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	хорошо
Высокий уровень	Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы; Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы; Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне. Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии). Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.	отлично

3.4. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите

Выпускная квалификационная работа должна быть подготовлена, оформлена и представлена к защите в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры – в ННГУ им. Н.И. Лобачевского, утвержденным решением президиума Ученого совета ННГУ (протокол №4 от 29.05.2017г.) и введенным в действие приказом ректора ННГУ №279-ОД от 08.06.2017г.

Выпускная квалификационная работа представляется к защите в печатном и электронном видах. Работа, отпечатанная на бумаге стандартного формата А4, должна быть переплетена или сброшюрована и содержать на титульном листе подписи автора, научного руководителя и заведующего выпускающей кафедры.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Материально-техническое обеспечение ГИА обусловлено наличием в аудиториях для ее проведения (ауд.328 корпус 2; ауд.308 корпус 5) следующего оборудования: учебной мебели, доски, видеопроектора, стационарного экрана, ноутбука (операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, лицензия).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Авторы:

Заведующий кафедрой аналитической и медицинской химии
химического факультета ННГУ,

д.х.н., профессор

Князев А.В.

Зам. декана химического факультета ННГУ,

к.х.н., доцент кафедры аналитической

и медицинской химии

Елипашева Е.В.

Рецензент:

д.х.н., директор ФАНО БГБУН

ИХВВ РАН им. Г.Г. Девярых

Буланов А.Д.

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета, протокол № 7 от «25» мая 2023 г.