

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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки  
**Магистратура**

Направление/специальность подготовки  
**18.04.01 Химическая технология**

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация  
**Химическая технология и материаловедение**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Нижний Новгород  
2022 год

## 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 направлению подготовки 04.04.04 Химия проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ образовательной программы

Выпускник, освоивший программу магистратуры, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской, технологической, педагогической, организационно-управленческой, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, профиль/направленность «Химическая технология и материаловедение»

### Результаты освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Индикатор (индикаторы) достижения компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; <b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. <b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов <b>УК-1.5.</b> Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
<b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления <b>УК-2.2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; <b>УК-2.3.</b> Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; <b>УК-2.4.</b> Разрабатывает план реализации проек-

	<p>та с использованием инструментов планирования;</p> <p><b>УК-2.5.</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>
<p><b>УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p><b>УК-3.2.</b> Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p><b>УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p><b>УК-3.4.</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p><b>УК-3.5.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
<p><b>УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p><b>УК-4.1.</b> Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p><b>УК-4.2.</b> Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),</p> <p><b>УК-4.3.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p><b>УК-4.4.</b> Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>
<p><b>УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>УК-5.1.</b> Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;</p> <p><b>УК-5.2.</b> 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;</p> <p><b>УК-5.3.</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>

<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p><b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p><b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;</p> <p><b>УК-6.3.</b> Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
<p><b>Общепрофессиональные компетенции</b></p>	
<p><b>ОПК-1.</b> 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</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук</p> <p><b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>
<p><b>ОПК-3.</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>
<p><b>ОПК-4.</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке</p>

<p><b>ОПК ОС-5.</b> Способен к организации и ведению инновационной предпринимательской деятельности</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок.</p> <p><b>ОПК-5.2.</b> Подготавливает предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции.</p> <p><b>ОПК-5.3.</b> Планирует и организует работу по исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок.</p>
<p align="center"><b>Профессиональные компетенции (обязательные)</b></p>	
<p align="center"><b>Научно-исследовательский тип задач</b></p>	
<p><b>ПК-1-н.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках</p>	<p><b>ПК-1-н-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p> <p><b>ПК-1-н-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
<p align="center"><b>Технологический тип задач</b></p>	
<p><b>ПК-1-т.</b> Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках</p>	<p><b>ПК-1-т-1.</b> Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР</p> <p><b>ПК-1-т-2.</b> Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР</p> <p><b>ПК-1-т-3.</b> Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР</p> <p><b>ПК-1-т-4.</b> Проводит испытания инновационной продукции</p>
<p align="center"><b>Организационно-управленческий тип задач</b></p>	
<p><b>ПК-1-о.</b> Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках, готовить нормативную и отчетную документацию</p>	<p><b>ПК-1-о-1.</b> Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов</p> <p><b>ПК-1-о-2.</b> Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест</p> <p><b>ПК-1-о-3.</b> Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию</p> <p><b>ПК-1-о-4.</b> Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций</p> <p><b>ПК-1-о-5.</b> Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда</p>
<p align="center"><b>Профессиональные компетенции (рекомендуемые)</b></p>	
<p align="center"><b>Научно-исследовательский тип задач</b></p>	
<p><b>ПК-2-н.</b> Способен проводить информационные исследования в</p>	<p><b>ПК-2-н-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных</p>

выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	<b>ПК-2-н-2.</b> Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии и/или смежных с химией науках
<b>ПК-3-н.</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	<b>ПК-3-н-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>МК-3-н-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
<b>Технологический тип задач</b>	
<b>ПК-2-т.</b> Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР	<b>ПК-2-т-1.</b> Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции <b>ПК-2-т-2.</b> Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции
<b>ПК-3-т.</b> Способен планировать работу и определять необходимость внедрения новых методов, направленных на повышение качества выпускаемой продукции	<b>ПК-3-т-1.</b> Предлагает и разрабатывает новые методики контроля качества выпускаемой продукции с привлечением современных методов анализа. <b>ПК-3-т-2.</b> Оценивает влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции.
<b>Организационно-управленческий тип задач</b>	
<b>ПК-2-о.</b> Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	<b>ПК-2-о-1.</b> Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации <b>ПК-2-о-2.</b> Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии <b>ПК-2-о-3.</b> Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии
<b>ПК-3-о.</b> Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности	<b>ПК-3-о-1.</b> Участвует в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций <b>ПК-3-о-2.</b> Участвует в организации и проведении школ молодых ученых, Фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки
<b>Педагогический тип задач</b>	
<b>ПК-1-п.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО, СПО и ДО	<b>ПК-1-п-1.</b> Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО <b>ПК-1-п-2.</b> Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся <b>ПК-1-п-3.</b> Применяет в своей деятельности

	<p>нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности</p>
<p><b>ПК-2-п.</b> Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО</p>	<p><b>ПК-2-п-1.</b> Разрабатывает элементы программ дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере ВО, СПО и ДО</p> <p><b>ПК-2-п-2.</b> Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов</p>
<p><b>ПК-3-п.</b> Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся</p>	<p><b>ПК-3-п-1.</b> Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся.</p> <p><b>ПК-3-п-2.</b> 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.</p> <p><b>ПК-3-п-3.</b> Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.</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
<b>УК-1.</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; <b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	<b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов <b>УК-1.5.</b> Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
<b>УК-2.</b>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>УК-2.1.</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>УК-2.2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; <b>УК-2.3.</b> Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;	<b>УК-2.4.</b> Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; <b>УК-2.5.</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответ-



				ственности участников проекта
<b>УК-3.</b>	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;	<b>УК-3.2.</b> Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; <b>УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;	<b>УК-3.4.</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; <b>УК-3.5.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
<b>УК-4.</b>	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>УК-4.1.</b> Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;	<b>УК-4.2.</b> Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), <b>УК-4.3.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	<b>УК-4.4.</b> Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
<b>УК-5.</b>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>УК-5.1.</b> Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;	<b>УК-5.2.</b> 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;	<b>УК-5.3.</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
<b>УК-6.</b>	Способен определять и реализовывать приоритеты соб-	<b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы	<b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты профессионального роста и спо-	<b>УК-6.3.</b> Выстраивает гибкую профессиональную траекто-

	ственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	(личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	собы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;	рию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
<b>ОПК-1.</b>	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	<b>ОПК-1.1.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-1.2.</b> Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-1.3.</b> Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач
<b>ОПК-2.</b>	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук		<b>ОПК-2.1.</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
<b>ОПК-3.</b>	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	<b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-3.2.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

<b>ОПК-4.</b>	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		<b>ОПК-4.1.</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	<b>ОПК-4.2.</b> Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке
<b>ОПК ОС-5.</b>	Способен к организации и ведению инновационной предпринимательской деятельности	<b>ОПК ОС-5.1.</b> Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок.	<b>ОПК ОС-5.2.</b> Подготавливает предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции.	<b>ОПК ОС-5.3.</b> Планирует и организует работу по исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок.
<b>ПК-1-н.</b>	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках		<b>ПК-1-н-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<b>ПК-1-н-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
<b>ПК-1-т.</b>	Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	<b>ПК-1-т-1.</b> Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР	<b>ПК-1-т-2.</b> Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР продукции	<b>ПК-1-т-3.</b> Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР <b>ПК-1-т-4.</b> Проводит испытания инновационной
<b>ПК-1-о.</b>	Способен организовывать	<b>ПК-1-о-1.</b> Планирует и ор-	<b>ПК-1-о-2.</b> Осуществляет опера-	<b>ПК-1-о-4.</b> Разрабатывает,

	работу коллектива по решению задач НИР в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках, готовить нормативную и отчетную документацию	ганизует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов	тивный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест <b>ПК-1-о-3.</b> Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию	внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций <b>ПК-1-о-5.</b> Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда
<b>ПК-2-н.</b>	Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках		<b>ПК-2-н-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных	<b>ПК-2-н-2.</b> Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии и/или смежных с химией науках
<b>ПК-3-н.</b>	Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках		<b>ПК-3-н-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	<b>МК-3-н-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
<b>ПК-2-т.</b>	Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР		<b>ПК-2-т-1.</b> Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	<b>ПК-2-т-2.</b> Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической про-

				дукции
<b>ПК-3-т.</b>	Способен планировать работу и определять необходимость внедрения новых методов, направленных на повышение качества выпускаемой продукции		<b>ПК-3-т-1.</b> Предлагает и разрабатывает новые методики контроля качества выпускаемой продукции с привлечением современных методов анализа.	<b>ПК-3-т-2.</b> Оценивает влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции.
<b>ПК-2-о.</b>	Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности	<b>ПК-2-о-1.</b> Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации	<b>ПК-2-о-2.</b> Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии	<b>ПК-2-о-3.</b> Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии
<b>ПК-3-о.</b>	Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности		<b>ПК-3-о-1.</b> Участвует в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций	<b>ПК-3-о-2.</b> Участвует в организации и проведении школ молодых ученых, Фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки
<b>ПК-1-п.</b>	Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ ВО, СПО и ДО	<b>ПК-1-п-1.</b> Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы в рамках программ ВО (уровень бакалавриат), СПО и ДО	<b>ПК-1-п-2.</b> Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся	<b>ПК-1-п-3.</b> Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности
<b>ПК-2-п.</b>	Способен осуществлять организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО		<b>ПК-2-п-1.</b> Разрабатывает элементы программ дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере ВО, СПО и ДО	<b>ПК-2-п-2.</b> Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных обра-

				зовательных программ и их элементов
<b>ПК-3-п.</b>	Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся	<b>ПК-3-п-1.</b> Использует педагогически обоснованные содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся.	<b>ПК-3-п-2.</b> 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.	<b>ПК-3-п-3.</b> Осуществляет педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.

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

<b>Квалификационное задание</b>	Аргументировать актуальность и научную новизну темы исследования.	Обосновать теоретическую и 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 коллегам в научной группе.	Подготовить литературный обзор работ в области исследования.	Выбрать методы исследования. Спроектировать выполнение экспериментальных исследований на современном уровне в соответствии с направленностью программы магистратуры.	Руководствоваться правилами техники безопасности при проведении экспериментальных работ.	Решить поставленную задачу, творчески проанализировать 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	Обобщить полученные результаты, оформить в виде научного доклада, статьи, тезисов или отчета. Заланировать участия в профессиональных мероприятиях (конференции, конкурсы и т.д.)	Подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации. Обеспечить следование нормам и срокам подготовки и защиты квалификационной работы. Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в области авторского права.	Представить к защите результаты работы в виде научного доклада с использованием компьютерной презентации.	Ответить в ходе защиты на вопросы комиссии. Уметь вести научную дискуссию.
<b>УК-1.</b>	+	+			+	+							
<b>УК-2.</b>				+				+					
<b>УК-3.</b>				+			+						
<b>УК-4.</b>										+		+	

[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 и научную новизну темы исследования.
2. Обосновать теоретическую и 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 методы исследования. Спроектировать выполнение экспериментальных исследований на современном уровне в соответствии с направленностью программы магистратуры.
7. Руководствоваться правилами техники безопасности при проведении экспериментальных работ.
8. Решить поставленную задачу, творчески проанализировать 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. Обобщить полученные результаты, оформить в виде научного доклада, статьи, тезисов или отчета. Заланировать участия в профессиональных мероприятиях (конференции, конкурсы и т.д.)
11. Подготовить выпускную квалификационную работу в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации. Обеспечить следование нормам и срокам подготовки и защиты квалификационной работы. Руководствоваться правовыми нормами законодательства РФ в области авторского права.
12. Представить к защите результаты работы в виде научного доклада с использованием компьютерной презентации.
13. Ответить в ходе защиты на вопросы комиссии. Уметь вести научную дискуссию.

#### **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)?
10. Как соотносятся Ваши результаты с результатами других ученых, работающих над аналогичной проблемой? В чем особенности Вашего подхода к рассматриваемым задачам



или методология и методы исследований традиционны?

### 3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Теплоемкость и избыточные термодинамические функции теллуритных стекол  $71,2 \text{ TeO}_2 - 23,7 \text{ WO}_3 - (3,9-x) \text{ La}_2\text{O}_3 - x \text{ Er}_2\text{O}_3 - 1,1 \text{ Bi}_2\text{O}_3$  с разным мольным содержанием  $\text{Er}_2\text{O}_3$

2. Очистка тетрахлорида кремния, полученного по реакции  $\text{SiF}_4$  и  $\text{AlCl}_3$ , дистиляционным 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  $\text{A}_{2-x}\text{A}'_x\text{Mg}_{0.5}\text{E}_{1.5}(\text{PO}_4)_3$  ( $\text{A}/\text{A}' = \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$ ;  $\text{E} = \text{Ti}, \text{Zr}$ ) и  $\text{A}_2\text{B}_{0.5}\text{MgTi}(\text{PO}_4)_3$  ( $\text{B} = \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Ba}, \text{Pb}$ ).

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. Термодинамические свойства системы  $\text{TeO}_2 - \text{ZnO} - \text{La}_2\text{O}_3 - \text{Na}_2\text{O}$  в диапазоне температур  $300 - 950$ .

10. Получение бинарных и сложных халькогенидов галлия, индия и цинка через их летучие иодиды.

### 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 04.04.01 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., чл.-корр. РАН, директор

ФГБУН ИМХ РАН им. Г.А. Разуваева

Федюшкин И.Л.

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета, протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.