

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
Бакалавриат

Направление/специальность подготовки
04.03.01 Химия

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация
Химия и материаловедение

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

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 04.03.01 Химия проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ образовательной программы

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской; технологической; педагогической; организационно-управленческой, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль/направленность «Химия и материаловедение».

Результаты освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Индикатор (индикаторы) достижения компетенции |
|---|--|
| Универсальные компетенции | |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата. УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, дей- |

| | |
|---|--|
| | <p>ствующих правовых норм</p> <p>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p> |
| <p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе;</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды;</p> <p>оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат</p> |
| <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем;</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий</p> <p>УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный;</p> <p>УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения</p> <p>УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном</p> |

| | |
|--|--|
| | языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения |
| УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | <p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;</p> <p>УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий</p> |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p>УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p> |
| УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | <p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p> |
| УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | <p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляе-</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>мой деятельности</p> <p>УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p> |
| Общепрофессиональные компетенции | |
| <p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</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 расчетно-теоретических работ химической направленности</p> |
| <p>ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p> | <p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p> |
| <p>ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p> | <p>ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p>ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p> |
| <p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с</p> | <p>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> |

| | |
|---|---|
| использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ности 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 существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности |
| ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | 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. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе. ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках. |
| ОПК ОС-7. Способен к ведению инновационной предпринимательской деятельности | 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. |
| Профессиональные компетенции (обязательные) | |
| Научно-исследовательский тип задач | |
| ПК-1-н. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-1-н-1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1-н-2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-1-н-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1-н-4. Готовит объекты исследования |
| Технологический тип задач | |
| ПК-1-т. Способен выбирать технические | ПК-1-т-1. Планирует отдельные ста- |

| | |
|--|---|
| средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации | <p>дии исследования при наличии общего плана НИОКР</p> <p>ПК-1-т-2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР</p> <p>ПК-1-т-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР</p> <p>ПК-1-н-4. Готовит объекты исследования</p> |
| Организационно- управленческий тип задач | |
| <p>ПК-1-о. Способен организовать работу малочисленного трудового коллектива по решению текущих задач НИР и НИОКР с обеспечением безопасных условий работы</p> | <p>ПК-1-о-1. Планирует и организует работу малочисленного трудового коллектива для решения конкретных узкопрофильных производственно-технологических или исследовательских задач</p> <p>ПК-1-о-2. Обеспечивает соблюдение подчиненными работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка</p> <p>ПК-1-о-3. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации</p> <p>ПК-1-о-4. Обеспечивает подразделения организации нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</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 образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)</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 оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p> | <p>ПК-2-н-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p> |
| <p>ПК-3-н. Способен осуществлять контроль качества веществ и материалов</p> | <p>ПК-3-н-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом обо-</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>рудовании для характеристики веществ и материалов.</p> <p>ПК-3-н-2. Составляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.</p> |
| Технологический тип задач | |
| <p>ПК-2-т. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции</p> | <p>ПК-2-т-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства</p> <p>ПК-2-т-2. Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> |
| <p>ПК-3-т. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> | <p>ПК-3-т-1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p> <p>ПК-3-т-2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> |
| Организационно- управленческий тип задач | |
| <p>ПК-2-о. Способен организовывать материально-техническое сопровождение НИР и НИОКР</p> | <p>ПК-2-о-1. Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ПК-2-о-2. Организует работы по контролю точности оборудования, по подготовке и проведению аттестации и сертификации сырья, основных и вспомогательных материалов и выпускаемой продукции</p> |
| <p>ПК-3-о. Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий</p> | <p>ПК-3-о-1. Готовит вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществляет техническое сопровождение при проведении научных мероприятий</p> <p>ПК-3-о-2. Организует и проводит вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр.</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 предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ПК-2-п-2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ПК-2-п-3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том</p> |

| | |
|--|--|
| | числе информационно-коммуникационных при разработке основных и дополнительных образовательных программ |
| 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>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) возможностей здоровья.</p> <p>ПК-3-п-3. 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 предварительной оценки, выставленной в отзыве научным руководителем.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; | УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; | УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата. УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| УК-2. | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними | УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3. Планирует реализацию | УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|--|
| | | | задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | решения задач УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| УК-3. | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели | УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников; УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе; | УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат |
| УК-4. | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; | УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем; УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, | УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддерживать разговор в ходе их обсуждения |

| | | | | |
|--------------|---|---|---|--|
| | | | с русского языка на иностранный; | |
| УК-5. | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем; | УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии | УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий |
| УК-6. | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; | УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста | УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития |
| 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 и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | 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 с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности | ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик | ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|---|
| | | | | использованием серийного научного оборудования |
| ОПК-3 | Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники | | ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности | ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности |
| 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 существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | | ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля | ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности |
| ОПК-6 | Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме | ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной | ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом | ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и |

| | | | | |
|------------------|--|---|--|---|
| | в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | форме на русском языке. | требований библиографической культуры. ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе. | английском языках. |
| ОПК ОС-7. | Способен к ведению инновационной предпринимательской деятельности | | 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. |
| ПК-1-н. | Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-1-н-1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР | ПК-1-н-2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР | ПК-1-н-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1-н-4. Готовит объекты исследования |
| ПК-1-т. | Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-1-т-1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР | ПК-1-т-2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР | ПК-1-т-3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР ПК-1-н-4. Готовит объекты исследования |
| ПК-1-о. | Способен организовать работу малочисленного | ПК-1-о-1. Планирует и организует работу | ПК-1-о-2. Обеспечивает соблюдение подчиненными | ПК-1-о-4. Обеспечивает подразделения организации |

| | | | | |
|----------------|---|--|---|---|
| | <p>трудового коллектива по решению текущих задач НИР и НИОКР с обеспечением безопасных условий работы</p> | <p>малочисленного трудового коллектива для решения конкретных узкопрофильных производственно-технологических или исследовательских задач</p> | <p>работниками трудовой дисциплины, правил и норм техники безопасности и охраны труда, правил внутреннего трудового распорядка ПК-1-о-3. Контролирует соблюдение требований нормативно-технической документации</p> | <p>нормативными документами, организует их учет, систематизацию, техническую обработку и хранение</p> |
| ПК-1-п. | <p>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 образования (в т.ч., содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни)</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> | |
| ПК-2-н. | <p>Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p> | | <p>ПК-2-н-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p> | |
| ПК-3-н. | <p>Способен осуществлять контроль качества веществ и материалов</p> | | <p>ПК-3-н-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики веществ и материалов.</p> | <p>ПК-3-н-2. Составляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.</p> |

| | | | | |
|----------------|---|--|---|--|
| ПК-2-т. | Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции | | ПК-2-т-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства | ПК-2-т-2. Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме |
| ПК-3-т. | Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания | | | ПК-3-т-1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) ПК-3-т-2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме |
| ПК-2-о. | Способен организовывать материально-техническое сопровождение НИР и НИОКР | | ПК-2-о-1. Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | ПК-2-о-2. Организует работы по контролю точности оборудования, по подготовке и проведению аттестации и сертификации сырья, основных и вспомогательных материалов и выпускаемой продукции |
| ПК-3-о. | Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий | | ПК-3-о-1. Готовит вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществляет техническое сопровождение при проведении научных | ПК-3-о-2. Организует и проводит вспомогательные мероприятия при проведении научных конференций, симпозиумов, школ и пр. |

| | | | | |
|----------------|---|--|--|--|
| | | | мероприятий | |
| ПК-2-п. | Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ) | | <p>ПК-2-п-1. Разрабатывает программы учебных предметов в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ПК-2-п-2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов в соответствии с образовательными потребностями обучающихся</p> | ПК-2-п-3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных при разработке основных и дополнительных образовательных программ |
| 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 обоснованные 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. |

[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. Изучение свойств пористых полимерных монолитов, обработанных амфифильными фторсодержащими блок-сополимерами.
2. Микроэкстракционное концентрирование с диспергированием экстрагента некоторых хлорпроизводных эфиров ортофосфорной кислоты.

3. Синтез фотоактивных противоопухолевых конъюгатов на основе природных порфиринов и различных углеводов.
4. Влияние добавок винилацетата и стирола на радикальную полимеризацию метилметакрилата в присутствии три-н-бутилбора.
5. Исследование фазовых превращений, оптических и термических свойств стёкол системы $\text{TeO}_2 - \text{ZnO} - \text{NiO}$.
6. Синтез и исследование сложных фосфатов титана, алюминия и элементов в степени окисления +2.
7. Термодинамические свойства полиэтиленоксида.
8. Синтез полистеарилметакрилата в присутствии дитиобензоата и исследование его депрессорных свойств.
9. Синтез и структурные свойства апатита состава $\text{Ca}_4\text{Bi}(\text{PO}_4)_3\text{O}$.
10. Влияние строения мультимолекулярных комплексов воды на их устойчивость, термодинамические функции и концентрации в газовой фазе.

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 направлению подготовки 04.03.01 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:

к.х.н., директор регионального
представительства ООО «Нордвестлаб»

Кортиков В.Е.

Программа одобрена на заседании методической комиссии химического факультета, протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.