

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

АННОТАЦИЯ Государственной Итоговой Аттестации

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Код, направление подготовки	28.03.02 Наноинженерия
Направленность (профиль)	Нanomатериалы и нанотехнологии

1. Цели и задачи ГИА

Цели: Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к решению профессиональных задач и соответствия его требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия».

Задачи:

- проверка уровня усвоения обучающимися учебного и практического материала по дисциплинам, закрепленным в рабочем учебном плане;
- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной или научно-практической задачи;
- развитие умений концентрироваться на определенном виде деятельности, работе с литературой (находить необходимые источники информации, перерабатывать информацию, вычленив главное, анализировать и систематизировать результаты информационного поиска, понимать и использовать идеи и мысли, изложенные в информационных источниках), выявлять сущность представленной проблемы, применять полученные в ходе обучения знания для решения поставленных научных и научно-технологических задач;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей научной и практической деятельности;
- формирование профессиональных компетенций бакалавра.

2. Требования к уровню освоения

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения:

ДПК-1:Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории

ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития

ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач

ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1:Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-1.1. Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математической модели

ОПК-1.2. Использует методы аналитической геометрии, векторной алгебры и математического анализа при решении прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.3. Обработка экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и содержательная интерпретация полученных результатов

ОПК-1.4. Использует физические законы и явления для описания и анализа теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.5. Анализирует на основе теоретического и экспериментального исследования характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности

ОПК-1.6. Владеет математическим аппаратом для описания физических процессов и явлений и применяет их в профессиональной сфере

ОПК-1.7. Знает и использует основные физические законы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.8. Знание теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

- ОПК-1.9. Определение параметров химического процесса на основе экспериментальных исследований
- ОПК-1.10. Применение основ химии для теоретического и экспериментального исследования, моделирования химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности
- ОПК-1.11. Использование физико-химических методов анализа как инструмент в профессиональной деятельности
- ОПК-1.12. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
- ОПК-1.13. Выбор нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
- ОПК-1.14. Решение инженерных задач с помощью прикладных компьютерных графических программ
- ОПК-1.15. Представление базовых знаний электротехники для профессиональной сферы
- ОПК-1.16. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
- ОПК-1.17. Правила эксплуатации устройств (электроприборов и механизмов)

ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

- ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач.
- ОПК-2.6. Применяет методы разработки средозащитных мероприятий при проектировании и реализации нанотехнологий
- ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
- ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.
- ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.
- ОПК-2.5. Оценивает влияние нанотехнологий на состояние биосферы и окружающую среду

ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

- ОПК-3.1. Демонстрирует знания основных методов и средств проведения экспериментальных исследований
- ОПК-3.2. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
- ОПК-3.3. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
- ОПК-3.4. Использует физико-химические закономерности для анализа характеристик и условий равновесия химических процессов
- ОПК-3.5. Владеет термодинамическими и кинетическими расчетами в фундаментальных и прикладных основах материаловедения и технологий материалов, экспериментальными исследованиями термодинамических характеристик систем и процессов, применения теоретических представлений

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

- ОПК-4.1. Владеет информационными технологиями коммуникации, поиска, обработки и хранения информации (Применяет технологии сбора, обработки, анализа и интерпретации информации в цифровых средах)
- ОПК-4.2. Использует и создает контент на основе цифровых технологий
- ОПК-4.3. Понимает риски и угрозы, связанные с использованием информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности, умеет их нивелировать доступными средствами.
- ОПК-4.4. Использует цифровые инструменты и технологии для реализации задач профессиональной деятельности

ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

- ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.
- ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.

ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил

- ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологий и методов диагностики наноматериалов и изделий из них.
- ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями

ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанонинженерии

- ОПК-7.1. Показывает знания правил разработки проектной документации; способы моделирования с

использованием программных средств компьютерной графики

ОПК-7.2. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий

ПК-1: Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для определения соответствия техническому заданию

ПК-1.1. Выбирает методы исследования характеристик наноструктурированных материалов

ПК-1-2. Подбирает лабораторно-аналитическое оборудование для проведения исследований.

ПК-1-3. Владеет навыками проведения анализа функциональных и эксплуатационных характеристик наноструктурированных материалов

ПК-2: Способен проводить сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах

ПК 2-1. Проводит поиск, анализ и систематизацию профильной периодической литературы, патентов и авторских свидетельств

ПК 2-2. Анализирует передовой опыт в области производства наноструктурированных композиционных материалов, новых технологий и перспектив развития отрасли.

ПК 2-3. Составляет обзорный отчет по перспективным направлениям развития наноструктурированных композиционных материалов и технологий их производства

ПК-3: Способен корректировать существующие и разрабатывать новые методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

ПК-3.1. Выбирать методы и средства проведения исследований и разработок и анализировать и сопоставлять научные и технические задачи

ПК-3.2. Корректировать существующие методы исследования с учетом необходимости определения новых характеристик

ПК-3.3. Умеет оформлять методические рекомендации по проведению лабораторно-аналитических работ по оценке качества наноструктурированных композиционных материалов

ПК-4: Способен разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов

ПК-4.1. Проводит измерения характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов

ПК-4.2. Имеет опыт работы в коллективе при проведении измерений характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов, сопоставительных испытаний свойств опытного образца наноструктурированных композиционных материалов и выпускаемой продукции

ПК-4.3. Подготавливает отчет о проведенных исследованиях

ПК-5: Способен выполнять лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок

ПК-5.1. Подготавливает образцы новых полимерных наноструктурированных пленок и инструментов к проведению лабораторных исследований

ПК-5.2. Устанавливает режимы на лабораторном оборудовании

ПК-5.3. Проводит испытания образцов полимерных наноструктурированных пленок и использует новые методы исследования при изменении объекта профессиональной деятельности

ПК-6: Способен применять знания фундаментальных и естественнонаучных дисциплин при использовании новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур

ПК-6.1. Анализирует современное состояние методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур

ПК-6.2. Оценивает риски внедрения новых методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур

ПК-6.3. Разрабатывает техническое задание на модернизацию оборудования и обеспечение новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур.

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, осуществляет декомпозицию задачи;

УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки;

УК-1.5. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

УК-1.6. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

УК-10.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни.

УК-10.2. Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону.

УК-10.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению

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, действующих правовых норм;

УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы 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 строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;

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, с русского языка на иностранный;

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 поддержать разговор в ходе их обсуждения.

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. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении.

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, личного 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;

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 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

УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность 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, в том числе и социального характера;

УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;

УК-8.5. Оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

УК-9:Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.

УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.

УК-9.3. Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.

В результате освоения образовательной программы обучающийся

Знать:

- виды информации, способы и методы ее сбора, анализа и обработки в своей профессиональной деятельности;
- правовые нормы, ресурсы и ограничения при решении профессиональных задач; в устной и письменной формах государственный язык Российской Федерации и иностранный(ые) язык(и);
- принципы образования;
- безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- основы естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования;
- межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах принципы самообразования в течение всей жизни;
- способы обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности;
- основные аспекты нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата;
- принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;
- физические, химические, физико-химические и механические методы получения изолированных наноструктурных образований в массивных изделиях, а также методы получения наноструктурированных композиционных материалов;
- методы исследования процессов получения наноструктур и структурной организации нанообразований, процессы формирования нанокompозитов;
- методы анализа структуры и определения свойств наноматериалов на различных этапах их изготовления;
- контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик наноструктурированных композиционных материалов и пленок;
- методики проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении;
- правила написания статей, заявок на изобретения, рукописей для депонирования, рефератов и аннотаций;
- техническую и нормативную документацию по проведению измерений и параметров наноматериалов и наноструктур.

Уметь:

- осуществлять сбор, анализ и обработку информации в своей профессиональной деятельности;
- использовать правовые нормы, ресурсы и ограничения при решении профессиональных задач;
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- использовать основы естественнонаучных и общинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования;
- межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах принципы самообразования в течение всей жизни;
- применять способы обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности;
- применять теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата;
- принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- работать с литературой, анализировать литературные данные, составлять обзоры, писать рефераты;
- аналитически осмысливать имеющиеся в литературных источниках результаты, проводить патентные исследования;
- планировать экспериментальные исследования, организовывать рабочее место, оформлять журнал результатов измерений, обосновывать процедуру проведения исследований;
- проводить экспериментальные исследования по установлению закономерностей процессов, а также механизмов, обуславливающих выявленные закономерности;
- проводить расчетные работы при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий;
- оформлять отчет о выполненной научно-исследовательской работе в соответствии с ГОСТ 7.32-2001;
- использовать необходимый и достаточный набор инструментов и лабораторного оборудования для проведения исследований;
- обрабатывать, анализировать и систематизировать результаты испытаний характеристик полимерных наноструктурированных пленок;
- эксплуатировать измерительное оборудование, применяемое для определения свойств наноструктурированных композиционных материалов;
- выполнять экспериментальные работы по определению физико-химических характеристик наноструктурированных композиционных материалов;

- составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами.

Владеть:

- методами осуществления сбора, анализа и обработки информации в своей профессиональной деятельности;
- правовыми нормами, ресурсами и ограничениями при решении профессиональных задач;
- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- методами обеспечения безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- использованием основ естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;
- межкультурным разнообразием общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах принципы самообразования в течение всей жизни;
- способами обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности; теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата;
- принципами работы современных информационных технологий и использования их для решения задач профессиональной деятельности;
- методами разработки наноструктурированных композиционных материалов и пленок;
- методиками проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении;
- навыками критического восприятия информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- отдельными методами проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении;
- навыками работы с базами данных методик измерений и другой нормативно-технической документации; навыками использования нормативных документов по стандартизации;
- навыками оценки безопасности и эффективности технологии;
- навыками применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
- навыками практической работы с прикладными программными средствами при решении задач профессиональной деятельности;
- выбирать методы исследования и измерения характеристик наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами;
- способностью проводить сопоставительные испытания свойств опытного образца наноструктурированных композиционных материалов и выпускаемой продукции;
- навыками подбора лабораторно-аналитического оборудования для проведения исследований;
- анализом существующих методик диагностики структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов, их применимости и достоверности;
- навыками оформления методических рекомендаций по проведению лабораторно-аналитических работ по оценке качества наноструктурированных композиционных материалов;
- навыками подготовки отчета о проведенных исследованиях;
- способностью подготавливать образцы новых полимерных наноструктурированных пленок и инструментов к проведению лабораторных исследований; устанавливать режимы на лабораторном оборудовании;
- способностью исследовать опытный образец новых полимерных наноструктурированных пленок;
- анализом современного состояния методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур при их получении;
- способностью оценивать риски внедрения новых методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур при их получении;
- способностью разрабатывать техническое задание на модернизацию оборудования и обеспечение новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур;
- навыками представления результатов исследований в виде презентаций и докладов на научных (студенческих) конференциях.

3. Содержание ГИА. Основные разделы.

ГИА включает следующие разделы:

Раздел 1. Выбор тематики ВКР. Распределение обучающихся и руководителей ВКР.

Раздел 2. Выполнение разделов ВКР: Основной раздел, включающий исследовательскую работу; «Безопасность и экологичность»

Раздел 3. Оформление ВКР

Раздел 4. Защита выпускной квалификационной работы.