Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=3CE434B95C3392CC0562FB8AC2E6A2EE

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Нанотехнологии и наноматериалы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2026

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.02 Наноинженерия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №923 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48476)

Программа разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.А. Никулина

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор И.А. Батаев

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.02 Наноинженерия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №923 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48476)

Программу разработал:

д.т.н., профессор И.А. Батаев _____

Программа разработана
кафедрой Материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.А. Никулина _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор И.А. Батаев _____

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин_____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 28.03.02 Наноинженерия (профиль: Нанотехнологии и наноматериалы) включает: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	**Индикаторы компетенций**	**ГЭ**	**ВКР**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	-	+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-	+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	-	+
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 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	-	+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-	+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	-	+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в			

команде			
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	-	+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	-	+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	-	+
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	-	+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	-	+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	-	+
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	-	+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	-	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-	-	+

	политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	-	+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	-	+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	-	+
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	-	+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	-	+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	-	+
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 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение	-	+

	природной среды.		
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	-	+
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	-	+
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	-	+
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	-	+
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности			
	УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	-	+
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	-	+
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования			

	ОПК-1.1 Использует математический аппарат, для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.3 Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	-	+
	ОПК-1.4 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	-	+
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-2.2 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 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	-	+
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные			
	ОПК-3.1 Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	-	+
	ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных	-	+

	конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций		
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	-	+
	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	-	+
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 технологии 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 наноинженерии			
	ОПК-7.1 Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	-	+
	ОПК-7.2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	-	+
ПК-1.В/НА Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов			
	ПК-1.В/НА.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	-	+
	ПК-1.В/НА.2 Умеет оформлять результаты исследований, готовить отчётную документацию	-	+
ПК-2.В/НА Способен разрабатывать и оценивать технологии получения биоматериалов, композиционных функциональных материалов и лекарственных средств с применением физико-химических и биохимических методов анализа			
	ПК-2.В/НА.1 Умеет выбирать и применять методы анализа для оценки состава и свойств биоматериалов и лекарственных средств	-	+
	ПК-2.В/НА.2 Знает основные технологические процессы получения биоматериалов, композиционных материалов и фармацевтических продуктов, а также методы аналитического контроля их качества и свойств	-	+
	ПК-2.В/НА.3 Знает фундаментальные биологические, биофизические и биохимические механизмы взаимодействия веществ и материалов с живыми системами	-	+
ПК-3.В/НА Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			

	ПК-3.В/НА.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	-	+
	ПК-3.В/НА.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	-	+
	ПК-3.В/НА.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	-	+
ПК-4.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-4.В/НА.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	-	+
	ПК-4.В/НА.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	-	+
ПК-5.В/НА Способен применять основы фармацевтической технологии для разработки лекарственных препаратов			
	ПК-5.В/НА.1 Понимает процессы производства и разработки лекарственных препаратов	-	+
	ПК-5.В/НА.2 Умеет читать аппаратурные схемы	-	+
	ПК-5.В/НА.3 Способен анализировать данные научной литературы для обоснования решений при разработке и производстве лекарственных препаратов	-	+
	ПК-5.В/НА.4 Знает стандарты и правила процедур регистрации и производства лекарственных средств	-	+
ПК-6.В/НА ПК-6. Способен применять методы компьютерного моделирования и статистической обработки экспериментальных данных для исследования структуры и свойств материалов			
	ПК-6.В/НА.1 Имеет представление о базовых методах статистической обработки данных	-	+
	ПК-6.В/НА.2 Способен использовать статистические программы для оценки результатов экспериментов	-	+
	ПК-6.В/НА.3 Применяет методы компьютерного моделирования для симуляции структуры и свойств материалов, анализирует и интерпретирует результаты	-	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы,
- раздел выбора материалов и методик исследования,
- исследовательская часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514008

2. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514007

3. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512789

4. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512790

5. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы: учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.] ; под редакцией В. С. Золоторевский. — М.: МИСиС, 2014. — 526 с. — Текст доступа: https://www.iprbookshop.ru/56564.html

6. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: уч. / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. – К.: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 336 с. - Текст доступа: https://znanium.com/catalog/product/1830722.

7. Никулина А.А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс]. - Новосибирск, 2015. – Режим доступа: https://elibrary.nstu.ru/source?id=46431

4.2 Дополнительные источники

1. Батаев И. А. Кристаллография. Методы проецирования кристаллов : учебное пособие / И. А. Батаев, А. А. Батаев, Д. В. Лазуренко. – 2-е изд. испр. – Н.: Новосиб. гос. техн. ун-т , 2018. - 70, [1] с. ил. - Режим доступа: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239638

2. Малютина Ю. Н. Термодинамика фазовых превращений и диффузия в металлах и сплавах : учебное пособие / Ю. Н. Малютина, И. А. Батаев, О. Г. Ленивцева, Д. В. Лазуренко – Н.: Новосиб. гос. техн. ун-т, 2017. - 107, [1] с. ил. - Режим доступа: https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236529

3. оломатов, М. Ю. Физико-химия наночастиц : учебное пособие для вузов / М. Ю. Доломатов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/5187265. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 190 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00528-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512822

6. Физические методы нанесения нанопокрытий : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Мухин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16032-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530295

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с.: табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

4.4 Интернет-источники

1. Crystallography Open Database https://www.crystallography.net/cod/result.php?spacegroup=F%20m%20-3%20m

2. Total Materia https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=Home&LN=RU
3. Springer Materials https://materials.springer.com/

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=3CE434B95C3392CC0562FB8AC2E6A2EE

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Нанотехнологии и наноматериалы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2026

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Аналитический обзор литературы
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Аналитический обзор литературы, Содержание (перечень разделов)
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	Задание на выпускную квалификационную работу, Аналитический обзор литературы, Защита ВКР
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.1Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	Приложения
	УК-2.2Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Раздел выбора материалов и методик их исследования
	УК-2.3Способен принимать оптимальные	Экономическая

	экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	часть
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.1Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Подготовка доклада, Защита ВКР
УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.1Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	Аннотация, Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	Аннотация, Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-4.3Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	Аннотация, Подготовка доклада, Защита ВКР
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
	УК-5.1Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	Подготовка доклада, Защита ВКР

	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	Подготовка доклада, Защита ВКР
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.1Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Подготовка доклада, Защита ВКР
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Подготовка доклада, Защита ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	Защита ВКР
	УК-7.1Имеет практический опыт занятий физической культурой.	Защита ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	Защита ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	Защита ВКР
УК-8Способен 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-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	Раздел выбора материалов и методик их исследования
	УК-8.2Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	Раздел выбора материалов и методик их исследования
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	Раздел выбора материалов и методик их исследования
УК-9Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
	УК-9.1Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономическая часть
	УК-9.2Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Экономическая часть
УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		
	УК-10.1Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства;	Экономическая часть

	российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	
	УК-10.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	Экономическая часть
ОПК-1Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
	ОПК-1.1Использует математический аппарат, для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ОПК-1.2Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ОПК-1.3Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ОПК-1.4Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	
ОПК-2Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов		
	ОПК-2.1Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Экономическая часть
	ОПК-2.2Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с	Экономическая часть

	использованием нормативных справочников	
	ОПК-2.3Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков	Экономическая часть
	ОПК-2.4Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем	Аналитический обзор литературы, Список использованных источников
	ОПК-2.5Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Раздел выбора материалов и методик их исследования
ОПК-3Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		
	ОПК-3.1Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Исследовательская часть, Приложения, Заключение
	ОПК-3.2Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Подготовка доклада, Защита ВКР
ОПК-4Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-4.1Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	Исследовательская часть
	ОПК-4.2Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	Исследовательская часть
ОПК-5Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии		

	ОПК-5.1Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них	Раздел выбора материалов и методик их исследования
	ОПК-5.2Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности	Раздел выбора материалов и методик их исследования
ОПК-6Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил		
	ОПК-6.1Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них	Аналитический обзор литературы, Приложения
	ОПК-6.2Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Исследовательская часть
ОПК-7Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии		
	ОПК-7.1Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Аналитический обзор литературы, Приложения
	ОПК-7.2Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
ПК-1.В/НАСпособен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов		
	ПК-1.В/НА.1Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической	Аналитический обзор литературы, Раздел выбора материалов и

	и эксплуатационной документацией	методик их исследования
	ПК-1.В/НА.2Умеет оформлять результаты исследований, готовить отчётную документацию	Исследовательская часть Подготовка доклада, Защита ВКР
ПК-2.В/НАСпособен разрабатывать и оценивать технологии получения биоматериалов, композиционных функциональных материалов и лекарственных средств с применением физико-химических и биохимических методов анализа		
	ПК-2.В/НА.1Умеет выбирать и применять методы анализа для оценки состава и свойств биоматериалов и лекарственных средств	Аналитический обзор литературы, Раздел выбора материалов и методик их исследования
	ПК-2.В/НА.2Знает основные технологические процессы получения биоматериалов, композиционных материалов и фармацевтических продуктов, а также методы аналитического контроля их качества и свойств	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ПК-2.В/НА.3Знает фундаментальные биологические, биофизические и биохимические механизмы взаимодействия веществ и материалов с живыми системами	Аналитический обзор литературы Исследовательская часть
ПК-3.В/НАСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-3.В/НА.1Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Введение, Аннотация, Аналитический обзор литературы, Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ПК-3.В/НА.2Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ПК-3.В/НА.3Уметь определять необходимые	Раздел выбора материалов и

	ресурсы для реализации проектных задач	методик их исследования
ПК-4.В/НАСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-4.В/НА.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Экономическая часть
	ПК-4.В/НА.2Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Экономическая часть
ПК-5.В/НАСпособен применять основы фармацевтической технологии для разработки лекарственных препаратов		
	ПК-5.В/НА.1Понимает процессы производства и разработки лекарственных препаратов	Раздел выбора материалов и методик их исследования, Исследовательская часть
	ПК-5.В/НА.2Умеет читать аппаратурные схемы	Исследовательская часть, Приложения
	ПК-5.В/НА.3Способен анализировать данные научной литературы для обоснования решений при разработке и производстве лекарственных препаратов	Аналитический обзор литературы, Список использованных источников
	ПК-5.В/НА.4Знает стандарты и правила процедур регистрации и производства лекарственных средств	Аналитический обзор литературы, Раздел выбора материалов и методик их исследования
ПК-6.В/НАПК-6. Способен применять методы компьютерного моделирования и статистической обработки экспериментальных данных для исследования структуры и свойств материалов		
	ПК-6.В/НА.1Имеет представление о базовых методах статистической обработки данных	Раздел выбора материалов и методик их

		исследования
	ПК-6.В/НА.2Способен использовать статистические программы для оценки результатов экспериментов	Исследовательская часть
	ПК-6.В/НА.3Применяет методы компьютерного моделирования для симуляции структуры и свойств материалов, анализирует и интерпретирует результаты	Исследовательская часть

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы,
- раздел выбора материалов и методик исследования,
- исследовательская часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-бальной шкале приведены в таблице 2.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;	Продвинутый	87-100

- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.		
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).	Базовый	73-86
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).	Пороговый	50-72
- ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-49