Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Систем сбора и обработки данных

“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=DA0C44A0F2442BF0F6402B4E71F21CFE

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Биотехнические и робототехнические системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №950 (зарегистрирован Минюстом России 05.10.17, регистрационный №48438)

Программа разработана кафедрой систем сбора и обработки данных

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Н. Томилов

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и робототехнические системы) включает: Выполнение 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**	**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 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем		
	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, программирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	+
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	+
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		

	ОПК-2.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	+
	ОПК-2.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом прочих ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	+
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий		
	ОПК-3.1 Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	+
	ОПК-3.2 Имеет навыки обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	+
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 участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		
	ОПК-5.1 Имеет навык разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями	+
	ОПК-5.2 Знает об особенностях разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	+
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.		

	ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	+
	ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.	+
	ПК-1.3 Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	+
ПК-2 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.		
	ПК-2.1 Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	+
	ПК-2.2 Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	+
	ПК-2.3 Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	+
ПК-9.В/ПК Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-9.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+
	ПК-9.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+
ПК-10.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-10.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее	+

	решения в проекте	
	ПК-10.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	+
	ПК-10.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+

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),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) 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. Иванова, Н. И. Биотехнические системы медицинского назначения : учебное пособие / Н. И. Иванова. — Тверь : ТвГТУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-7995-1106-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171322
2. Основы надежности медицинской техники : учебное пособие / А. В. Дудко, А. В. Рачинских, А. К. Тумашев [и др.]. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 149 с. — ISBN 978-5-7410-1845-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110645
3. Ершов, Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС : учебное пособие / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 526 с. —

ISBN 978-5-7038-3484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106574
4. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-833-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1832410 (дата обращения: 26.09.2023). – Режим доступа: по подписке.
5. Горбенко, Г. П. Физические основы биосенсорики : учебное пособие / Г.П. Горбенко, В.М. Трусова, М.П. Евстигнеев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2025. — 140 с. - ISBN 978-5-9558-0415-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2203051

4.2 Дополнительные источники

1. Гладков А. В. Биомедицинская инженерия и биомеханика. Курс лекций: учебное пособие / А. В. Гладков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. – 90 с. – ISBN 978-5-7782-5039-0
2. Щетинин Ю. И. Анализ и обработка сигналов в MATLAB: учеб. пособие / Ю. И. Щетинин, Изд-во НГТУ, 2011. - 115 с. - Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/lib_redirect?id=701459
3. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы: монография / Е. Д. Баран, Москва, ДМК Пресс, 2009. - 448 с. - Режим доступа: https://rucont.ru/file.ashx?guid=54e97338-0b4d-4e3f-84d3-4bc107121768
4. Квашнина Е. А. Медицинские информационные системы : учебное пособие / Е. А. Квашнина, Е. Е. Трубилина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ,2023. – 104 с. - ISBN 978-5-7782-4928-8
5. Рогов И.Е. Электрические и электронные управляющие системы и комплексы: учебное пособие / Рогов И.Е.. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. — 186 с. — ISBN 978-5-7890-2093-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/130468.html (дата обращения: 26.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.3 Методическое обеспечение

1. Гунько А. В. Выполнение, оформление и подготовка к защите выпускных квалификационных работ бакалавров : учебно-методическое пособие / А. В. Гунько, Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024.
2. 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
3. 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.. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022
4. Выполнение, оформление и защита выпускной квалификационной работы: метод. рекомендации для АВТФ по направлениям: 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии", 09.03.02 - "Информационные системы и технологии" / [сост.: Е. В. Прохоренко, А. В. Павлов, А. И. Ракова]. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 14 с. - Режим доступа: https://elibrary.nstu.ru/source?id=61605

4.4 Интернет-источники

1. ФГАУ Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика» http://www.informika.ru/about/directions/

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Систем сбора и обработки данных

“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=DA0C44A0F2442BF0F6402B4E71F21CFE

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Биотехнические и робототехнические системы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

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.	Введение; аналитический обзор литературы; список использованных источников
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Аннотация; введение; аналитический обзор литературы; список использованных источников
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	Введение; аналитический обзор литературы; список использованных источников
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.	Введение; аналитический обзор литературы; список использованных источников; исследовательская (проектная) часть
	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.	Введение; аналитический обзор литературы; список использованных источников; исследовательская (проектная) часть

	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.1Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Задание на ВКР; исследовательская (проектная) часть
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Задание на ВКР; исследовательская (проектная) часть
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Задание на ВКР; исследовательская (проектная) часть
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; введение; заключение ВКР; подготовка доклада; защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	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; введение; заключение ВКР; 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	Задание на ВКР; аннотация; введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор

	наследию и культурным традициям.	литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; 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.	Аналитический обзор литературы; подготовка доклада
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.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
	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.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор

	технологий, физической культуры.	литературы; исследовательская часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
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.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
	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.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка

		доклада
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников; подготовка доклада
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	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада
	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	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада
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; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада
	УК-10.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада

ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем		
	ОПК-1.1Знает основы математики, физики, программирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада; защита ВКР
	ОПК-1.2Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада; защита ВКР
ОПК-2Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов		
	ОПК-2.1Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада; защита ВКР
	ОПК-2.2Осуществляет профессиональную деятельность с учетом прочих ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада; защита ВКР
ОПК-3Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий		

	ОПК-3.1Умеет выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; подготовка доклада; защита ВКР
	ОПК-3.2Имеет навыки обработки и представления полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; 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 (проектная) часть
	ОПК-4.2Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	Исследовательская (проектная) часть
ОПК-5Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		
	ОПК-5.1Имеет навык разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями	Введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть; заключение; список использованных источников
	ОПК-5.2Знает об особенностях разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Исследовательская (проектная) часть
ПК-1Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и		

медицинских изделий.		
	ПК-1.1Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинских изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Подготовка доклада; введение; цели и задачи исследования; аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть
	ПК-1.2Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.	Подготовка доклада; задание на ВКР; исследовательская (проектная) часть; защита ВКР
	ПК-1.3Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	Аналитический обзор литературы; исследовательская (проектная) часть
ПК-2Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.		
	ПК-2.1Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.	Исследовательская (проектная) часть; защита ВКР
	ПК-2.2Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	Исследовательская (проектная) часть; защита ВКР
	ПК-2.3Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	Исследовательская (проектная) часть; защита ВКР
ПК-9.В/ПКСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей		

работодателей.		
	ПК-9.В/ПК.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Аналитический обзор литературы
	ПК-9.В/ПК.2Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Аналитический обзор литературы
ПК-10.В/ПКСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-10.В/ПК.1Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Задание на ВКР; введение; аналитический обзор литературы; подготовка доклада
	ПК-10.В/ПК.2Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Задание на ВКР; исследовательская (проектная) часть
	ПК-10.В/ПК.3Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Исследовательская (проектная) часть; заключение

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),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке).

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; - 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.	Продвинутый	87-100
- 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;	Ниже порогового	0-49

- 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.		