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=788778A8F953A97E417C44350713C77E

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Интеллектуальные информационные системы в медицине

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №936 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48470)

Программа разработана кафедрой систем сбора и обработки данных

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

Ответственный за образовательную программу:

к.б.н., доцент А.В. Павлов

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	+
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	+
	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	+
	УК-2.2 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	+
	УК-2.3 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	+
	УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	+
	УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	+

	УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	+
	УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	+
	УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	+
	УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1 Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	+
	УК-5.2 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов.	+
	УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленный целей.	+
	УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении	+

	профессиональной и иной деятельности.	
	УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.	+
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий		
	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	+
	ОПК-1.2 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	+
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий		
	ОПК-2.1 Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	+
	ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты	+
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		
	ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	+

	ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	+
ПК-1 Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.		
	ПК-1.1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.	+
	ПК-1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.	+
	ПК-1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.	+
ПК-2 Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.		
	ПК-2.1 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.	+
	ПК-2.2 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	+
	ПК-2.3 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий.	+
ПК-3 Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.		
	ПК-3.1 Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий.	+

	ПК-3.2 Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований.	+
	ПК-3.3 Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.	+
ПК-4 Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.		
	ПК-4.1 Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.	+
	ПК-4.2 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	+
	ПК-4.3 Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.	+
ПК-5.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-5.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+
	ПК-5.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+

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,
- 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).

Этапы ВКР:

1. Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации).
2. Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).
3. Подготовка пояснительной записки к ВКР.
4. Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
5. Защита ВКР.

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. Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558009.
3. 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
4. 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
5. Лихачев А. В. Методы математического моделирования процессов и систем : учебное пособие / А. В. Лихачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - . URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215342

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. Курс лекций «Адаптивная обработка сигналов» : конспект лекций / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - . URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215371
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. 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. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. 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=788778A8F953A97E417C44350713C77E

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Интеллектуальные информационные системы в медицине

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы, список)
	УК-1.2Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, список), список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	УК-1.3Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, заключение. Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.

	УК-2.2Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть,)
	УК-2.3Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
	УК-2.4Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, 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). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.

	УК-3.2Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР. Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение
	УК-3.3Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение,
	УК-3.4Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР. Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, Защита ВКР
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических	Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР. Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу,

	текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	УК-4.2Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (аннотация, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
	УК-4.3Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР. Подготовка пояснительной записки к ВКР (аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	УК-5.2Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение,

		приложение (при необходимости)
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости)
	УК-6.2Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленный целей.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости)
	УК-6.3Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в

	профессиональной и иной деятельности.	соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости)
	УК-6.4Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости)
ОПК-1Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий		
	ОПК-1.1Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ОПК-1.2Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики),

	практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
ОПК-2Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий		
	ОПК-2.1Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР. Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости).
	ОПК-2.2Представляет и аргументированно защищает полученные результаты	Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
ОПК-3Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		
	ОПК-3.1Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ОПК-3.2Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть

ПК-1Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.		
	ПК-1.1Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ПК-1.2Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	ПК-1.3Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, 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),приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
ПК-2Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.		
	ПК-2.1Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.

	ПК-2.2Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
	ПК-2.3Проводит анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
ПК-3Способен к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.		
	ПК-3.1Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ПК-3.2Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
	ПК-3.3Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (,аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
ПК-4Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и		

медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.		
	ПК-4.1Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы
	ПК-4.2Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР). Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад). Защита ВКР.
	ПК-4.3Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.	Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке). Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
ПК-5.В/НАСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-5.В/НА.1Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную

		квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение)
	ПК-5.В/НА.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации). Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).Подготовка пояснительной записки к ВКР (задание на выпускную квалификационную работу, аннотация, введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, заключение, приложение (при необходимости)

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- 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).

Этапы ВКР:

1. Обсуждение, согласование и утверждение темы и задания на ВКР с руководителем ВКР от университета и сторонним заказчиком (в случае если ВКР выполняется по заказу предприятия или организации).
2. Разработка (реализация задач ВКР в соответствии с заданием на ВКР).
3. Подготовка пояснительной записки к ВКР.
4. Подготовка к защите ВКР (презентация и доклад).
5. Защита ВКР.

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 и рецензию рецензента; - 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 и рецензию рецензента; - 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;	Пороговый	50-72

- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).		
- 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 и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-49