

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Вычислительной техники

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
01.07.2024  
Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен  
Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=D583A4F8625315510CECC55FADA3BFAD](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D583A4F8625315510CECC55FADA3BFAD)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Автономные интеллектуальные системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №932 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48464)

Программа разработана кафедрой вычислительной техники

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.А. Якименко

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент А.А. Якименко

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 01.07.2024 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №932 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48464)

Программу разработал:

к.т.н., доцент А.А. Якименко \_\_\_\_\_

Программа разработана  
кафедрой Вычислительной техники

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.А. Якименко \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент А.А. Якименко \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 7 от 01.07.2024 г.

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева \_\_\_\_\_

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа: Автономные интеллектуальные 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   | ГЭ | ВКР |
|---|--|----|-----|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |  |    |     |
|   | УК-1.1 Использует метод критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения  | -  | +   |
|   | УК-1.2 Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций? разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации  | -  | +   |
|   | 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 Организует и координирует работу участников проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами, представляет результаты проекта (или отдельных его этапов) публично в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п. | -  | +   |
|   | УК-2.2 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ; управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла   | -  | +   |
|   | УК-2.3 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-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     |   |   |   |
|   | УК-3.1 Анализирует, проектирует и организует межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели   | - | + |
|   | УК-3.2 Разрабатывает командную стратегию и план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды (коллектива) для достижения поставленной цели; применяет эффективные стили руководства коллективом для достижения поставленной цели | - | + |
|   | УК-3.3 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде  | - | + |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |   |   |   |
|   | УК-4.1 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке   | - | + |
|   | УК-4.2 Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий  | - | + |
|   | УК-4.3 Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия  | - | + |
|   | УК-4.4 Знает нормы личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках   | - | + |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного  |   |   |   |

| взаимодействия   |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | УК-5.1 Анализирует возникающие разногласия и конфликты в межкультурной коммуникации и эффективно и конструктивно регулирует их   | - | + |
|  | УК-5.2 Толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества; анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  | - | + |
|  | УК-5.3 Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия | - | + |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки   |  |   |   |
|  | УК-6.1 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни  | - | + |
|  | УК-6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории расставлять приоритеты   | - | + |
|  | УК-6.3 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки              | - | + |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте |  |   |   |
|  | ОПК-1.1 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности   | - | + |
|  | ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических,  | - | + |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний   |   |   |
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач               |  |   |   |
|  | ОПК-2.1 Имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | - | + |
|  | ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач  | - | + |
| ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями |  |   |   |
|  | ОПК-3.1 Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями   | - | + |
|  | ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров                              | - | + |
| ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований  |  |   |   |
|  | ОПК-4.1 Применяет новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач  | - | + |
|  | ОПК-4.2 Использует на практике новые научные принципы и методы исследований  | - | + |
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем   |  |   |   |
|  | ОПК-5.1 Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных   | - | + |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | систем для решения профессиональных задач   |   |   |
|  | ОПК-5.2 Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач                                      | - | + |
| ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности |   |   |   |
|  | ОПК-6.1 Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний   | - | + |
|  | ОПК-6.2 Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности  | - | + |
| ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях     |   |   |   |
|  | ОПК-7.1 Имеет навыки получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях               | - | + |
|  | ОПК-7.2 Выбирает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях | - | + |
| ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов  |   |   |   |
|  | ОПК-8.1 Имеет навыки применения методов эффективного управления разработкой программных средств и проектов  | - | + |
|  | ОПК-8.2 Выбирает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов  | - | + |
| ПК-1.В/НА Способен понимать фундаментальные принципы рабо-ты современных систем  |   |   |   |



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия чело-века и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности |  |   |   |
|  | ПК-1.В/НА.1 Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности   | - | + |
|  | ПК-1.В/НА.2 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта  | - | + |
| ПК-2.В/НА Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта                                    |  |   |   |
|  | ПК-2.В/НА.1 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта  | - | + |
|  | ПК-2.В/НА.2 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта   | - | + |
| ПК-3.В/НА Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта  |  |   |   |
|  | ПК-3.В/НА.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов                                       | - | + |
|  | ПК-3.В/НА.2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью | - | + |
|  | ПК-3.В/НА.3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством   | - | + |
|  | ПК-3.В/НА.4 Выбирает методологию и технологию проектирования   | - | + |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта   |   |   |
|  | ПК-3.В/НА.5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта | - | + |
|  | ПК-3.В/НА.6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности  | - | + |
| ПК-4.В/НА Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности   |  |   |   |
|  | ПК-4.В/НА.1 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности  | - | + |
|  | ПК-4.В/НА.2 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности  | - | + |
| ПК-5.В/НА Способен выбирать технологии и средства разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом   |  |   |   |
|  | ПК-5.В/НА.1 Выбирает методы взаимодействия компонентов программного обеспечения  | - | + |
|  | ПК-5.В/НА.2 Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения   | - | + |
| ПК-6.В/НА Способен исследовать и разрабатывать архитектуру систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта |  |   |   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | ПК-6.В/НА.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей  | - | + |
|  | ПК-6.В/НА.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области  | - | + |
| ПК-7.В/НА Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач   |   |   |   |
|  | ПК-7.В/НА.1 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизма контроля за соблюдением указанных методологий  | - | + |
|  | ПК-7.В/НА.2 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области   | - | + |
| ПК-8.В/НА Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях |   |   |   |
|  | ПК-8.В/НА.1 Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений) | - | + |
|  | ПК-8.В/НА.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение"  | - | + |
| ПК-9.В/НА Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов                        |   |   |   |
|  | ПК-9.В/НА.1 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств   | - | + |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | ПК-9.В/НА.2 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи | - | + |
| ПК-10.В/НА Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования |  |   |   |
|  | ПК-10.В/НА.1 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта  | - | + |
|  | ПК-10.В/НА.2 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта  | - | + |
| ПК-11.В/НА Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта  |  |   |   |
|  | ПК-11.В/НА.1 Ставит задачу по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области                 | - | + |
| ПК-12.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.  |  |   |   |
|  | ПК-12.В/ПР.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.              | - | + |
|  | ПК-12.В/ПР.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,
- 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. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учеб. пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 145 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=415050&pid=988332>.
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. Альсова О. К. Исследование временных рядов в среде R: учебное пособие / О.К. Альсова. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021. — 88 с. — Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=169150>.
4. Альсова О. К. Методы и модели решения задачи классификации данных. Основные этапы : учебное пособие / О. К. Альсова, Н. А. Зеленчук ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 86, [1] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=229202](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229202).
5. Альсова О. К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : учебное пособие для вузов / О. К. Альсова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08248-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540792>.
6. Астапчук В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16715-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531569>.

7. Бабичев С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542583>.
8. Бирюков А. Н. Процессы управления информационными технологиями [Электронный ресурс] / А. Н. Бирюков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2024. — 263 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/133974.html?replacement=1>
9. Васюткина И. В. Разработка серверной части web-приложений на Java : учебное пособие / И.А. Васюткина — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. — 83 с. — Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=169350>.
10. Гужов В. И. Оптические измерения. Компьютерная интерферометрия : учебное пособие для вузов / В. И. Гужов, С. П. Ильиных. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06855-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538891>.
11. Дружинин А. И. Компьютерная графика : учебное пособие / А. И. Дружинин, В. В. Вихман, Г. В. Трошина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 74, [1] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=221955](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221955).
12. Дубков И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : [учебное пособие] / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 79 с.: ил.. табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtils0002341898](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtils0002341898).
13. Зеркаль С. М. Системный анализ : учебное пособие / С. М. Зеркаль, Д. Л. Пинигина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 77, [1] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223049](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223049).
14. Малявко А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538878>.
15. Малявко А. А. Применение пакета программ "ВебТрансБилдер" при изучении формальных языков и трансляторов : учебное пособие / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 138, [1] с.: табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=227180](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227180).
16. Малявко А. А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04288-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538879>.
17. Огнева М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555533>.
18. Рабинович Е. В. Методология научных исследований : учебное пособие / Е. В. Рабинович. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. — 100 с. — Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=169162>.
19. Трошина Г. В. Математические методы обработки данных в инженерной практике : учебное пособие / Г. В. Трошина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 79 с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=226813](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226813).
20. Трошина Г. В. Моделирование сложных поверхностей: учеб. пособие / Г.В. Трошина. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. — 91 с., ил. — Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=45119>.

21. Овчеренко В. А. Периферийные устройства информационных систем. Методы организации и принципы построения устройств ввода-вывода графической информации : учебное пособие / В. А. Овчеренко, В. Г. Токарев. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 67, [2] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=222288](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222288).
22. Трошина Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : [учебное пособие] / Г. В. Трошина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 69, [2] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vils000242170](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vils000242170).
23. Трошина Г. В. Язык структурированных запросов для работы с СУБД PostgreSQL : учебное пособие / Г. В. Трошина, С. А. Менжулин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 80, [1] с.: табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=227181](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227181).
24. Трошина Г. В. Язык структурированных запросов и основы web-программирования : учебное пособие / Г. В. Трошина, Ю. В. Новицкая ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 70, [2] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223898](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223898).
25. Fundamentals of Event-Continuous System Simulation Theory : Textbook / Yu. V. Shornikov, D. N. Dostovalov. - Novosibirsk : NSTU Publisher, 2018. - 175 p. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=75673>.

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Программная инженерия информационно-управляющих систем в свете прикладной теории случайных процессов: учеб. пособие / В.М. Трояновский. — М.: ИНФРА-М, 2024. — 325 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=430148&pid=1003316>. — (Высшее образование: Магистратура).
2. Толстобров А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16839-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543005>.
3. Толстобров А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544036>.
4. Галиаскаров Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544559>.
5. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560311>.
6. Малов А. В. Концепции современного программирования : учебное пособие для вузов / А. В. Малов, С. В. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 96 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14911-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544556>.
7. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535470>.
8. Зенков А. В. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16388-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544290>.
9. Зараменских Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт,

2024. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536966>.
10. Чекмарев А. В. Управление ИТ-проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11191-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516193>.
  11. Кудрявцев К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541315>.
  12. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513067>.
  13. Загорулько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494205>.
  14. Гребенников В. Ф. Архитектура средств вычислительной техники. Организация памяти ЭВМ и методы ее защиты. Методы и средства защиты информации в ЭВМ : [учебное пособие] / В. Ф. Гребенников, В. А. Овчеренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 68, [1] с.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000244871](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244871).
  15. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534565>.

#### **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](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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022).
3. Малявко А. А. Суперкомпьютеры и системы : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Малявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2019]. - . URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000240130](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240130).
4. Романов Е.Л. Архитектура и прикладные протоколы клиент-серверных приложений [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Е. Л. Романов; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2015. – Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=47297>. - Загл. с экрана.
5. Романов Е.Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=46412>. - Загл. с экрана.
6. Трошина Г.В. Трехмерная графика и анимация: электронный учебно-методический комплекс/ Г.В. Трошина; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=169106>.



7. Альсова О.К. Компьютерные технологии анализа и обработки данных: электронный учебно-методический комплекс/ О.К. Альсова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=47135>.

#### **4.4 Интернет-источники**

1. ФГАУ Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций «Информика» <http://www.informika.ru/about/directions/>
2. Электронный научный журнал «Информационные процессы» <http://www.jip.ru/>
3. Электронный журнал «Информационная безопасность» <https://www.itsec.ru/>
4. НОИМ – Национальное общество имитационного моделирования <http://simulation.su/ru.html>.
5. Российская ассоциация искусственного интеллекта <http://www.raai.org/>
6. Портал Kaggle. Технологии и средства анализа данных и машинного обучения <https://www.kaggle.com>.
7. Электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
8. Портал «Экспонента». Математические и инженерные науки <https://exponenta.ru/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Вычислительной техники

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
01.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=D583A4F8625315510CECC55FADA3BFAD](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=D583A4F8625315510CECC55FADA3BFAD)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Автономные интеллектуальные системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

## 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 |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- задание на выпускную квалификационную работу</li><li>- аннотация,</li><li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики),</li><li>- цели и задачи исследования</li><li>- заключение</li></ul> |
|  | УК-1.1Использует метод критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения   | <ul style="list-style-type: none"><li>- задание на выпускную квалификационную работу</li><li>- цели и задачи исследования</li><li>- заключение</li></ul>   |
|  | УК-1.2Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций? разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации   | <ul style="list-style-type: none"><li>- аннотация,</li><li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики),</li><li>- цели и задачи исследования</li><li>заключение</li></ul>  |
|  | 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 | <ul style="list-style-type: none"><li>- цели и задачи исследования</li></ul>   |
| УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- исследовательская (проектная) часть</li><li>- заключение</li><li>- список использованных источников (в том</li></ul>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>числе источники на иностранном языке)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приложения (при необходимости).</li> </ul>  |
|  | <p>УК-2.1 Организует и координирует работу участников проекта, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами, представляет результаты проекта (или отдельных его этапов) публично в форме отчетов, статей, выступлений на научнопрактических конференциях, семинарах и т.п.</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul>   |
|  | <p>УК-2.2 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ; управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> <li>- заключение</li> <li>- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)</li> <li>- приложения (при необходимости).</li> </ul> |
|  | <p>УК-2.3 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</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> <li>- заключение</li> <li>- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)</li> <li>- приложения (при необходимости).</li> </ul> |
| <p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul>   |
|  | <p>УК-3.1 Анализирует, проектирует и организовывает межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul>   |
|  | <p>УК-3.2 Разрабатывает командную стратегию и план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды (коллектива) для достижения поставленной цели; применяет эффективные стили руководства коллективом для достижения поставленной цели</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul>   |
|  | <p>УК-3.3 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul>   |

|  | роль в команде   |  |
|--|--|--|
| УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |  | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-4.1Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке   | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-4.2Владеет методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий                          | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-4.3Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия  | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-4.4Знает нормы личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках   | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
| УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия   |  | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-5.1Анализирует возникающие разногласия и конфликты в межкультурной коммуникации и эффективно и конструктивно регулирует их  | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-5.2Толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества; анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия   | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
|  | УК-5.3Понимает закономерности и особенности социальноисторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия | - подготовка доклада<br>защита ВКР       |
| УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной   |  | - исследовательская<br>(проектная) часть |

|  |  |   |
|--|--|---|
| деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки   |  |   |
|  | УК-6.1 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни  | - исследовательская (проектная) часть   |
|  | УК-6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории расставлять приоритеты   | - исследовательская (проектная) часть   |
|  | УК-6.3 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки                              | - исследовательская (проектная) часть   |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики),</li> <li>- аналитический обзор литературы</li> <li>- исследовательская (проектная) часть</li> </ul> |
|  | ОПК-1.1 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности   | - введение (включающее актуальность выбранной тематики), аналитический обзор литературы   |
|  | ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний | - исследовательская (проектная) часть   |
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных   |  | - исследовательская (проектная) часть   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач   |   |  |
|   | ОПК-2.1Имеет навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | - исследовательская (проектная) часть  |
|   | ОПК-2.2Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программ ной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач | - исследовательская (проектная) часть  |
| ОПК-3Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики)</li> <li>- аналитический обзор литературы</li> <li>- список литературы</li> <li>- заключение</li> <li>- подготовка доклада</li> <li>- защита ВКР</li> </ul> |
|   | ОПК-3.1Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики)</li> <li>- аналитический обзор литературы</li> <li>- список литературы</li> <li>- заключение</li> </ul>   |
|   | ОПК-3.2Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение (включающее актуальность выбранной тематики)</li> <li>- аналитический обзор литературы</li> <li>- список литературы</li> <li>- заключение</li> </ul>   |
| ОПК-4Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований  |   | - исследовательская (проектная) часть  |

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
|   | ОПК-4.1Применяет новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-4.2Использует на практике новые научные принципы и методы исследований  | - исследовательская (проектная) часть |
| ОПК-5Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем   |   | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-5.1Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач     | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-5.2Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач | - исследовательская (проектная) часть |
| ОПК-6Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности |   | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-6.1Имеет навыки самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-6.2Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности   | - исследовательская (проектная) часть |
| ОПК-7Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством   |   | - исследовательская (проектная) часть |



|   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях   |  |                                       |
|   | ОПК-7.1Имеет навыки получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях               | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-7.2Выбирает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях | - исследовательская (проектная) часть |
| ОПК-8Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов  |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-8.1Имеет навыки применения методов эффективного управления разработкой программных средств и проектов  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ОПК-8.2Выбирает методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов  | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-1.В/НАСпособен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-1.В/НА.1Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-1.В/НА.2Использует нормативноправовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта  | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-2.В/НАСпособен разрабатывать   |  | - исследовательская                   |

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта               |   | (проектная) часть                     |
|  | ПК-2.В/НА.1Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта  | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-2.В/НА.2Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта   | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-3.В/НАСпособен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта |   | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-3.В/НА.1Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов   | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-3.В/НА.2Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью                                     | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-3.В/НА.3Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством   | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-3.В/НА.4Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта  | - исследовательская (проектная) часть |
|  | ПК-3.В/НА.5Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта | - исследовательская (проектная) часть |

|   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
|   | ПК-3.В/НА.6Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-4.В/НАСпособен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности   |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-4.В/НА.1Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности                             | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-4.В/НА.2Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности   | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-5.В/НАСпособен выбирать технологии и средства разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом   |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-5.В/НА.1Выбирает методы взаимодействия компонентов программного обеспечения   | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-5.В/НА.2Формулирует задачи выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения              | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-6.В/НАСпособен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта |  | - исследовательская (проектная) часть |

|   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
|   | ПК-6.В/НА.1Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-6.В/НА.2Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области  | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-7.В/НАСпособен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач   |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-7.В/НА.1Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизма контроля за соблюдением указанных методологий  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-7.В/НА.2Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области   | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-8.В/НАСпособен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях |  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-8.В/НА.1Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию новых направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений) | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-8.В/НА.2Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии "Компьютерное зрение"  | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-9.В/НАСпособен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы   |  | - исследовательская (проектная) часть |

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов  |   |                                       |
|   | ПК-9.В/НА.1Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств        | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-9.В/НА.2Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-10.В/НАСпособен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования |   | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-10.В/НА.1Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта  | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-10.В/НА.2Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта  | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-11.В/НАСпособен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта  |   | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-11.В/НА.1Ставит задачу по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области                 | - исследовательская (проектная) часть |
| ПК-12.В/ПРСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом  |   | - исследовательская (проектная) часть |

|   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| региональных особенностей и потребностей работодателей. |  |                                       |
|   | ПК-12.В/ПР.13 знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе. | - исследовательская (проектная) часть |
|   | ПК-12.В/ПР.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.                  | - исследовательская (проектная) 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),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) 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-балльной 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 |
|---|--------------------------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень</li> </ul> | Продвинутый                          | 87-100          |

|   |                 |       |
|---|-----------------|-------|
| <p>подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>   |                 |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul> | Базовый         | 73-86 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>                                 | Пороговый       | 50-72 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит не самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы не обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается презентацией;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом;</li> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре</li> </ul>   | Ниже порогового | 0-49  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| и оформлению данного типа работ;<br>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;<br>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента. |  |  |
|---|--|--|