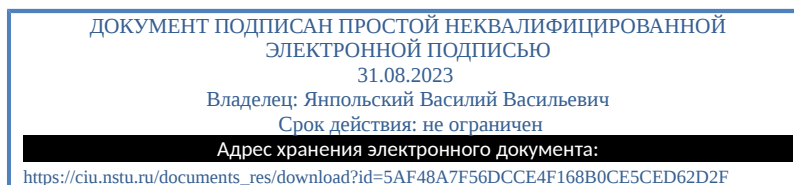


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра теоретической и прикладной информатики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 23.08.17 №809 (зарегистрирован Минюстом России 14.09.17, регистрационный №48185)

Программа разработана кафедрой теоретической и прикладной информатики

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.М. Чубич

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.М. Чубич

Программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2023 г.

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 23.08.17 №809 (зарегистрирован Минюстом России 14.09.17, регистрационный №48185)

Программу разработал:

д.т.н., профессор В.М. Чубич \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной информатики, протокол заседания кафедры №5/1 от 30.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.М. Чубич \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.М. Чубич \_\_\_\_\_

Программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2021 г.

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев \_\_\_\_\_

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (профиль: Программирование, моделирование и анализ данных) включает: подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов		+
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.		+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.		+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в			

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

	политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.		+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.		+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.		+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.		+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.		+
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.		+

	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.		+
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.		+
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		+
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски		+
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности			
	УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения		+
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности		+
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности			
	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и		+

	(или) естественных наук.		
	ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности.		+
	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.		+
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности			
	ОПК-2.1 Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов		+
	ОПК-2.2 Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.		+
	ОПК-2.3 Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.		+
ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения			
	ОПК-3.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства		+
	ОПК-3.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности		+
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных			



комплексов			
	ОПК-4.1 Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.		+
	ОПК-4.2 Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.		+
	ОПК-4.3 Имеет практические навыки подготовки технической документации.		+
ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства			
	ОПК-5.1 Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных.		+
	ОПК-5.2 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных.		+
	ОПК-5.3 Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.		+
ОПК-6 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий			
	ОПК-6.1 Знает изучаемый язык программирования, сетевые технологии, применение вебтехнологий.		+
	ОПК-6.2 Умеет вести устную и письменную коммуникации на изучаемом языке.		+
	ОПК-6.3 Имеет практический опыт использования методики педагогической деятельности.		+
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.			
	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.		+
	ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной		+

	научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.		
	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.		+
ПК-2 Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.			
	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках.		+
	ПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.		+
	ПК-2.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации и профессиональной деятельности.		+
ПК-3 Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.			
	ПК-3.1 Знает основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.		+
	ПК-3.2 Владеет навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.		+
	ПК-3.3 Решает задачи, связанные с выбором способов использования прав на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.		+
ПК-12.В/НА Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			

	ПК-12.В/НА.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+
	ПК-12.В/НА.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта		+
	ПК-12.В/НА.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач		+
ПК-13.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-13.В/НА.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.		+
	ПК-13.В/НА.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.		+

### 3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

#### 3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

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

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики, аналитический обзор литературы, цели и задачи исследования)
- 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.

#### 4.1 Основные источники

1. Современные технологии разработки веб-приложений: [учебное пособие] / Д.В. Вагин, Р.В. Петров. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 50 с.  
Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000241184](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241184).
2. Введение в двумерную графику с использованием библиотеки OpenGL [учебное пособие] / А.Г. Задорожный, Д.В. Вагин, Ю.И. Кошкина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 101 с.  
Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000238425](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238425).
3. Гуриков С. Р. Введение в программирование на языке Visual C# : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 447 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/752394>.
4. Аврунев О. Е. Модели баз данных : учеб. пособие / О. Е. Аврунев, В. М. Стасышин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 124 с. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=756953>.
5. Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах : учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09144-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471588>.
6. Эконометрика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468366>.
7. Агальцов, В. П. Базы данных: в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0713-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1514118>.
8. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-601-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091314>.
9. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0. - Текст: электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1714105>.
10. Беспалов, Д. А. Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 1 : учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробейникова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 139 с. - ISBN 978-5-9275-3367-1. - Текст: электронный.- Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088203>.
11. Немцова, Т. И. Компьютерная графика и web-дизайн : учебное пособие / Т. И. Немцова, Т. В. Казанкова, А. В. Шнякин ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0703-0. - Текст : электронный. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1039321>.
12. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1032131>.

13. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем : учебное пособие / Г. В. Рыбина. - Москва: Финансы и Статистика, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-00184-030-5. - Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1494433>.
14. Кобылянский В. Г. Операционные системы, среды и оболочки : учеб. пособие / В. Г. Кобылянский . – Изд. 3-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с. – ISBN 978-5-507-44969-9. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/254651>.
15. Гателюк, О. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / О. В. Гателюк, Н. В. Манюкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9842-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238706>.

#### 4.2 Дополнительные источники

1. Лемешко Б.Ю. Критерии проверки гипотез об однородности. Руководство по применению : монография / Б.Ю. Лемешко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 248 с. – (Научная мысль). – DOI 10.12737/986695 <https://znanium.com/read?id=367822>.
2. Лемешко Б.Ю. Критерии проверки отклонения от экспоненциального закона. Руководство по применению : монография / Б.Ю. Лемешко, П.Ю. Блинов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 352 с. – (Научная мысль). – DOI 10.12737/1097477. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=367267>.
3. Мардас, А. Н. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8164-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470285>.
4. Параллельное программирование мультимикомпьютеров : [учебник ] / В. Э. Малышкин, В. Д. Корнеев. Новосибирск : Изд-во НГТУ, Режим доступа: [https://virtua.library.nstu.ru/lib/item?id=chamo:163129&theme=NB\\_NSTU](https://virtua.library.nstu.ru/lib/item?id=chamo:163129&theme=NB_NSTU).
5. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем : монография / С.В. Назаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 374 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/18292. - ISBN 978-5-16-011753-9. - Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093643>.
6. Кобылянский В. Г. Локальные компьютерные сети. Базовый курс : учеб. пособие / В. Г. Кобылянский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 127 с. - 70 экз. - ISBN 978-5-7782-4894-6. – Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2023/2023\\_kobylyansky.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2023/2023_kobylyansky.pdf).

#### 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. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)
3. Рояк М. Э. Методические указания по подготовке выступления, статьи и тезисов по курсу «Методология представления научных результатов» [Электронный ресурс] : учебно-

методическое пособие / М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: [http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib\\_846\\_1327213415.doc](http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_846_1327213415.doc). - Загл. с экрана.

4. Арыков С.Б. Параллельное программирование над общей памятью. OpenMP: учебное пособие / С. Б. Арыков, М. А. Городничев, Г. А. Щукин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 95 с., ISBN 978-5-7782-3796-4. Режим доступа: [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000240122](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240122)
5. Маркова В. П. Эффективное программирование современных микропроцессоров: учеб. пособие / В.П. Маркова, С.Е. Киреев, М.Б. Остапкевич, В.А. Перепелкин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 148 с., ISBN 978-5-7782-2391-2. Режим доступа: [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000190282](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190282).
6. Элементы современных компьютеров и технологии программирования: методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета прикладной математики и информатики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.М. Э. Рояк]. - Новосибирск, 2016. - 20, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000229163](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229163).
7. Черникова О. С. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / О. С. Черникова, В. С. Карманов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 92 с. - 70 экз. - ISBN 978-5-7782-4422-1. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000244220](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244220).
8. Гольшicina Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшicina ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225).

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Профессиональный интернет МатБюро - <https://www.matburo.ru/>.
2. База знаний и набор вычислительных алгоритмов - <https://www.wolframalpha.com/>.
3. ЭБС Znanium.com (науч.-издат.центр ИНФРА-М): <http://znanium.com/>.
4. Руководство по PHP. Режим доступа: <https://www.php.net/manual/ru/>.
5. Справочник по HTML: <http://htmlbook.ru/>.
6. ЭБС Лань [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1220](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1220).
7. Руководство по языку C# - <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>.
8. OpenGL The Industry's Foundation for High Performance Graphics - <https://www.opengl.org>
9. Основы организации вычислительных сетей. Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru-ru/cloud/learn/networking-a-complete-guide>.
10. Курячий Г.В. Операционная система Linux [Электронный ресурс]/ Г.В. Курячий—М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), – URL : Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52199.html>.
11. Коньков, К. А. Основы операционных систем / Коньков К. А., Карпов В. Е. –М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. –Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL – Режим доступа: [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_190.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_190.html) .
12. Intel®-Optimized Math Library for Numerical Computing. Documentation & Code Samples. 2021. <https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/tools/oneapi/onemkl.html>.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра теоретической и прикладной информатики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=5AF48A7F56DCCE4F168B0CE5CED62D2F](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=5AF48A7F56DCCE4F168B0CE5CED62D2F)

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

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

## 2 Паспорт выпускной квалификационной работы

### 2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		2,4,5,6
	УК-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	4,6
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	4,6
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	2,4,5,6
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		4,5,6
	УК-2.1Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	4,5,6
	УК-2.2Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	4,5,6
	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	5
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		1,5, защита ВКР



	УК-3.1Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	5
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	1, защита ВКР
УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.1Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	1-8, подготовка доклада
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		4,5,6, защита ВКР
	УК-5.1Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	4,5,6
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	5, защита ВКР
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	4,5,6
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать		1-8, подготовка

траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		доклада, защита ВКР
	УК-6.1Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-8Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-8.2Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от	1-8, подготовка

	опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	доклада, защита ВКР
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-10.13 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или)	1-8,

	естественных наук.	подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-2.1 Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-2.2 Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-2.3 Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-3 Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-3.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-3.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением	1-8, подготовка доклада, защита ВКР

	норм информационной безопасности	
ОПК-4Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов		5
	ОПК-4.1Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.	5
	ОПК-4.2Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.	5
	ОПК-4.3Имеет практические навыки подготовки технической документации.	5
ОПК-5Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства		5
	ОПК-5.1Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных.	5
	ОПК-5.2Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных.	5
	ОПК-5.3Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.	5
ОПК-6Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий		1-8
	ОПК-6.1Знает изучаемый язык программирования, сетевые технологии, применение вебтехнологий.	1-8
	ОПК-6.2Умеет вести устную и письменную коммуникации на изучаемом языке.	1-8
	ОПК-6.3Имеет практический опыт использования методики педагогической деятельности.	1-8
ПК-1Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных		1-8, подготовка доклада, защита ВКР

технологий.		
	ПК-1.1Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-1.2Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-1.3Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ПК-2Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.		1-8, подготовка доклада
	ПК-2.1Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках.	1-8, подготовка доклада
	ПК-2.2Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.	1-8, подготовка доклада
	ПК-2.3Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации и профессиональной деятельности.	защита ВКР
ПК-3Способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.		1-8
	ПК-3.1Знает основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.	1-8
	ПК-3.2Владеет навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.	1-8
	ПК-3.3Решает задачи, связанные с выбором способов использования прав на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение	1-8

	таких прав в гражданский оборот.	
ПК-12.В/НАСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		1-8
	ПК-12.В/НА.1Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	1-8
	ПК-12.В/НА.2Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	1-8
	ПК-12.В/НА.3Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	1-8
ПК-13.В/НАСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		1-8, защита ВКР
	ПК-13.В/НА.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	1-8, защита ВКР
	ПК-13.В/НА.2Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	1-8, защита ВКР

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

1. задание на выпускную квалификационную работу,
2. аннотация,
3. содержание (перечень разделов),
4. введение (включающее актуальность выбранной тематики, аналитический обзор литературы, цели и задачи исследования)
5. исследовательская (проектная) часть,
6. заключение,
7. список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
8. приложения (при необходимости).

## 2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 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 2.5.

2.4.2 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**).

## 2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

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 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 глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<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;</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;</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> </ul>	Ниже порогового	0-50



<ul style="list-style-type: none"> <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 и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>		
---	--	--