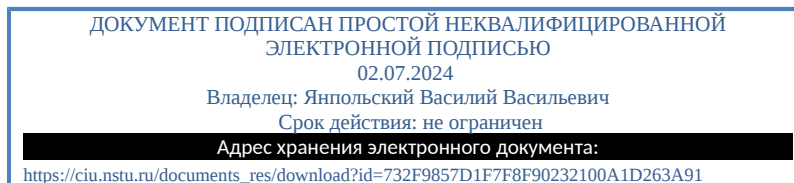


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

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): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 23.08.17 №812 (зарегистрирован Минюстом России 13.09.17, регистрационный №48163)

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 № 7 от 02.07.2024 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): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 23.08.17 №812 (зарегистрирован Минюстом России 13.09.17, регистрационный №48163)

Программу разработал:

д.т.н., профессор В.М. Чубич _____

Программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной информатики, протокол заседания кафедры №5 от 01.07.2024 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 № 7 от 02.07.2024 г.

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (магистерская программа: Системы искусственного интеллекта и машинное обучение) включает: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	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, опыт научного поиска, создания научных текстов.		+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла			
	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 Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.		+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
	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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
	УК-4.1 Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.		+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языках в ситуации деловой коммуникации.		+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.		+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.		+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.		+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.		+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
	УК-6.1 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 личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.		+
	УК-6.3 Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.		+
ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий			
	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики.		+
	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 проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения			
	ОПК-2.1 Обладает фундаментальными знаниями по программированию и языкам программирования, организации баз данных, системного программирования и компьютерного моделирования, соблюдения информационной безопасности.		+
	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 проводить анализ качества, эффективности применения и соблюдение информационной безопасности при разработке программных продуктов и программных комплексов			
	ОПК-3.1 Обладает фундаментальными знаниями, в области прикладного и		+

	системного программирования		
	ОПК-3.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности		+
	ОПК-3.3 Имеет практические навыки разработки ПО.		+
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и нормами профессиональной этики			
	ОПК-4.1 Знает основные стандарты, нормы и правила преподавания математики и информатики.		+
	ОПК-4.2 Умеет использовать в преподавании.		+
	ОПК-4.3 Имеет навыки преподавания математики и информатики в учебных заведениях, умеет учитывать уровень подготовки и психологию обучающихся.		+
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.			
	ПК-1.1 Обладает фундаментальными 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 Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.			
	ПК-2.1 Владеет методами 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 проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.			
	ПК-3.1 Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности		+
	ПК-3.2 Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки.		+
	ПК-3.3 Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.		+
ПК-5 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.			
	ПК-5.1 Владеет современными технологиями проектирования и производства программного продукта.		+
	ПК-5.2 Умеет использовать подобные технологии при создании программных продуктов.		+
	ПК-5.3 Имеет практический опыт применения подобных технологий.		+
ПК-6 Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного			

программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов.			
	ПК-6.1 Владеет современными приемами работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения и администрирования.		+
	ПК-6.2 Умеет использовать подобные инструментальные средства в практической деятельности.		+
	ПК-6.3 Имеет практический опыт применения подобных инструментальных средств.		+
ПК-7 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств, операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.			
	ПК-7.1 Владеет знаниями по направлениям развития: компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств, операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ. Владеет тенденциями развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности;		+
	ПК-7.2 Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой;		+
	ПК-7.3 Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования.		+
ПК-8 Способен использовать основные концептуальные положения функционального,			

логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.			
	ПК-8.1 Владеет концептуальными положениями функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методами, способами и средствами разработки программ в рамках этих направлений.		+
	ПК-8.2 Умеет программировать в рамках этих направлений.		+
	ПК-8.3 Имеет практический опыт разработки программ в рамках этих направлений.		+
ПК-9 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.			
	ПК-9.1 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.		+
	ПК-9.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.		+
	ПК-9.3 Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.		+
ПК-10 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов.			
	ПК-10.1 Владеет базовыми знаниями по стандартам, нормам и правилами разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.		+
	ПК-10.2 Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.		+
	ПК-10.3 Имеет практический опыт подготовки технической документации.		+

ПК-13.В/НА Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии			
	ПК-13.В/НА.1 Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности		+
	ПК-13.В/НА.2 Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки		+
	ПК-13.В/НА.3 Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами		+
ПК-14.В/НА Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности			
	ПК-14.В/НА.1 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой		+
	ПК-14.В/НА.2 Владеет методами построения научной работы, современными методами сбора и анализа полученного материала, способами аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках		+
	ПК-14.В/НА.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности		+
ПК-15.В/НА Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий			
	ПК-15.В/НА.1 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий		+

	ПК-15.В/НА.2 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий		+
	ПК-15.В/НА.3 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий		+
ПК-16.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-16.В/ПТ.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.		+
	ПК-16.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.		+

2 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1 Содержание выпускной квалификационной работы

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

2.1.2 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).

2.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1 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.

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

2.2.3 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.

3 Литература и методическое обеспечение

3.1 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.
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.
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. Стасьшин. - 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>.

3.2 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 мультимпьютеров : [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.
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.

3.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
3. 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. - 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
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.
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.
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.
8. Гольшких Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшких ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225.

3.4 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.
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 .
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
02.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=732F9857D1F7F8F90232100A1D263A91

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль): Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

1 Паспорт выпускной квалификационной работы

1.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

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		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, опыт научного поиска, создания научных текстов.	2,4,5,6
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		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-2.3Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	5
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		1,5, защита ВКР
	УК-3.1Знает различные приемы и способы	

	социализации личности и социального взаимодействия.	1, защита ВКР
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	5
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	1, защита ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.13 знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.	1-8, подготовка доклада
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языках в ситуации деловой коммуникации.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		4,5,6, защита ВКР
	УК-5.13 знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	4,5,6
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	5, защита ВКР
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	4,5,6
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной		1-8, подготовка доклада, защита ВКР

деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.13нает 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-6.3Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-1Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.1Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математики и информатики.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.2Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-1.3Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-2Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-2.1Обладает фундаментальными знаниями по программированию и языкам программирования, организации баз данных, системного программирования и компьютерного моделирования,	1-8, подготовка доклада, защита ВКР

	соблюдения информационной безопасности.	
	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 проводить анализ качества, эффективности применения и соблюдение информационной безопасности при разработке программных продуктов и программных комплексов		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-3.1 Обладает фундаментальными знаниями, в области прикладного и системного программирования	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-3.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-3.3 Имеет практические навыки разработки ПО.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере образования и нормами профессиональной этики		подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-4.1 Знает основные стандарты, нормы и правила преподавания математики и информатики.	подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-4.2 Умеет использовать в преподавании.	подготовка доклада, защита ВКР
	ОПК-4.3 Имеет навыки преподавания математики и информатики в учебных заведениях, умеет учитывать	подготовка

	уровень подготовки и психологию обучающихся.	доклада, защита ВКР
ПК-1Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-1.1Обладает фундаментальными 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-2Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.		1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-2.1Владеет методами 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, защита ВКР
	ПК-2.2Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-2.3Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации и профессиональной деятельности.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ПК-3Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться		1-8, подготовка доклада, защита ВКР

правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии.		
	ПК-3.13 знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-3.2 Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-3.3 Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами.	1-8, подготовка доклада, защита ВКР
ПК-5 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.		1-8
	ПК-5.1 Владеет современными технологиями проектирования и производства программного продукта.	1-8
	ПК-5.2 Умеет использовать подобные технологии при создании программных продуктов.	1-8
	ПК-5.3 Имеет практический опыт применения подобных технологий.	1-8
ПК-6 Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы		1-8

и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов.		
	ПК-6.1 Владеет современными приемами работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения и администрирования.	1-8
	ПК-6.2 Умеет использовать подобные инструментальные средства в практической деятельности.	1-8
	ПК-6.3 Имеет практический опыт применения подобных инструментальных средств.	1-8
ПК-7 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств, операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности.		1-8
	ПК-7.1 Владеет знаниями по направлениям развития: компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств, операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ. Владеет тенденциями развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности;	1-8
	ПК-7.2 Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой;	1-8
	ПК-7.3 Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного	1-8

	администрирования.	
ПК-8Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений.		1-8
	ПК-8.1Владеет концептуальными положениями функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методами, способами и средствами разработки программ в рамках этих направлений.	1-8
	ПК-8.2Умеет программировать в рамках этих направлений.	1-8
	ПК-8.3Имеет практический опыт разработки программ в рамках этих направлений.	1-8
ПК-9Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования.		1-8
	ПК-9.1Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	1-8
	ПК-9.2Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	1-8
	ПК-9.3Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	1-8
ПК-10Способен участвовать в разработке технической		1-8

документации программных продуктов и программных комплексов.		
	ПК-10.1 Владеет базовыми знаниями по стандартам, нормам и правилами разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов.	1-8
	ПК-10.2 Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов.	1-8
	ПК-10.3 Имеет практический опыт подготовки технической документации.	1-8
ПК-13.В/НА Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии		Защита ВКР
	ПК-13.В/НА.13 Знает особенности распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. Владеет навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности	Защита ВКР
	ПК-13.В/НА.2 Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	Защита ВКР
	ПК-13.В/НА.3 Умеет выполнять оценку преимуществ новой технологии по сравнению с аналогами	Защита ВКР
ПК-14.В/НА Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности		Защита ВКР
	ПК-14.В/НА.1 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	1-8, Защита ВКР

	ПК-14.В/НА.2 Владеет методами построения научной работы, современными методами сбора и анализа полученного материала, способами аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках	1-8, Защита ВКР
	ПК-14.В/НА.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности	Защита ВКР
ПК-15.В/НА Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий		1-8, Защита ВКР
	ПК-15.В/НА.1 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	1-8, Защита ВКР
	ПК-15.В/НА.2 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	1-8, Защита ВКР
	ПК-15.В/НА.3 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	1-8, Защита ВКР
ПК-16.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		1-8, Защита ВКР
	ПК-16.В/ПТ.13 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	1-8, Защита ВКР
	ПК-16.В/ПТ.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	1-8, Защита ВКР

1.2 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).

1.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

1.3.1 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 1.4.

1.3.2 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**).

1.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 1.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. 	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; 	Базовый	73-86

<ul style="list-style-type: none"> - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). 		
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента. 	Ниже порогового	0-50