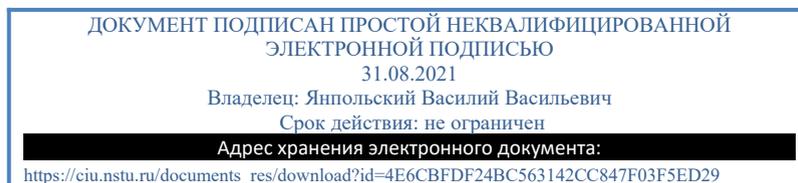


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра прикладной математики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2021

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №228 (зарегистрирован Минюстом России 14.04.15, регистрационный №36844)

Программа разработана кафедрой прикладной математики

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик

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

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №228 (зарегистрирован Минюстом России 14.04.15, регистрационный №36844)

Программу разработал:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, протокол заседания кафедры №\_\_6\_ от 30.08.2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик \_\_\_\_\_

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик \_\_\_\_\_

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль: Компьютерное моделирование и информационные технологии) 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

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой		+
ОПК.2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии		+
ОПК.3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям		+
ОПК.4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической		+

	культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
<b>ПК.1</b>	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям		+
<b>ПК.2</b>	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат		+
<b>ПК.3</b>	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности		+
<b>ПК.14.В</b>	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

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

#### **3.1 Содержание выпускной квалификационной работы**

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

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения.

#### **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 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

#### **4.1 Основные источники**

1. Камаев В. А. Технологии программирования : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / В. А. Камаев, В. В. Костерин. - М., 2006. - 453, [1] с. : ил., табл.
2. Сборник основных российских стандартов по библиотечно-информационной деятельности / [сост.: Т. В. Захарчук, О. М. Зусьман]. - СПб., 2006. - 547 с.
3. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. - М., 2006. - 287, [1] с.
4. Смирнов А.А. Технологии программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Смирнов, Д.В. Хрипков. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, 2011.– 191 с. – 978.5-374-00296-6.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10900.html>
5. Математическое моделирование технических систем. : учебник / В.П. Тарасик. – Минск: Новое знание : М. : ИНФРА-М, 2017.– 592 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773106> – Загл. с экрана
6. Метод конечных элементов для решения скалярных и векторных задач : учеб. пособие / Ю.Г. Соловейчик, М.Э. Рояк, М.Г. Персова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 896 с. («Учебники НГТУ»).
7. Лемешко Б. Ю. Методы оптимизации : [конспект лекций] / Б. Ю. Лемешко ; Новосибир. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 63, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113618](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113618)
8. Методы статистического обучения в задачах регрессии и классификации : [монография] / Т.А. Гульяева, А.А. Попов, А.С. Саутин. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 г. – 321, [1] с., ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000227465](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227465)
9. Активная параметрическая идентификация стохастических линейных систем//В.И. Денисов, В.М. Чубич, О.С. Черникова.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. - 190 с. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113687](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113687)
10. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей : [учебное пособие] / Д.В. Лисицин ; Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 73, [2] с.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000178667](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178667)

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ / Гради Буч ; пер. с англ. под ред. И. Романовского и Ф. Андреева. - М., 1998. - 558 с. : ил.. - Тит. л. парал. рус., англ.

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. ун-т, [состав. Ю.В. Никитин, Т.Ю. Сурнина, О.А. Винникова] – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 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.

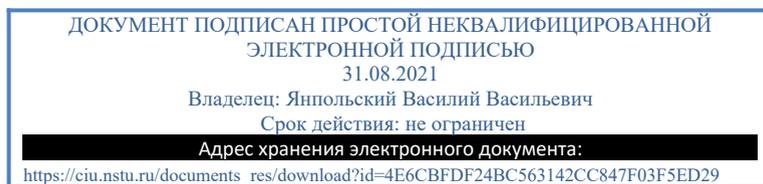
#### **4.4 Интернет-источники**

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/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра прикладной математики

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и информационные технологии

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2021

## 2. Паспорт выпускной квалификационной работы

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

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
<b>ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>		
ОК.1.у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	Введение ВКР
ОК.1.у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	Аналитический обзор литературы ВКР
<b>ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>		
ОК.2.у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития	Введение ВКР, Защита ВКР
<b>ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
ОК.3.з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне	Защита ВКР
<b>ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>		
ОК.4.з3	знать права и обязанности гражданина РФ	Защита ВКР
<b>ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</b>		
ОК.5.у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Защита ВКР
ОК.5.у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Основная часть ВКР, Защита ВКР
<b>ОК.6 способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>		
ОК.6.у4	уметь конструктивно относиться к внешней оценке деятельности	Защита ВКР
<b>ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию</b>		
ОК.7.у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Защита ВКР
<b>ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для</b>		

<b>обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>		
<b>ОК.8.32</b>	знать последствия отклонения от здорового образа жизни	Защита ВКР
<b>ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</b>		
<b>ОК.9.33</b>	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Защита ВКР
<b>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</b>		
<b>ОПК.1.37</b>	знать основы программирования	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ОПК.2 способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</b>		
<b>ОПК.2.y1</b>	уметь осуществлять поиск информации по профилю обучения по традиционному каталогу, электронному, по отечественным и зарубежным БД	Аналитический обзор литературы ВКР
<b>ОПК.3 способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</b>		
<b>ОПК.3.y4</b>	владеть средствами и технологиями разработки программного обеспечения, в том числе современными языками программирования, стандартными алгоритмическими решениями, сетевыми технологиями	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ОПК.4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
<b>ОПК.4.y6</b>	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</b>		
<b>ПК.1.y1</b>	уметь оценивать погрешности вычислительных алгоритмов	Основная часть ВКР, Заключение ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.1.y2</b>	уметь использовать электронные и традиционные справочные ресурсы	Аналитический обзор литературы ВКР
<b>ПК.1.y3</b>	уметь изучать существующее ПО и применять	Основная часть ВКР,

	его при решении поставленных задач	Приложение ВКР
<b>ПК.1.у4</b>	уметь разрабатывать алгоритмы и реализовывать программное обеспечение для решения поставленных задач, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</b>		
<b>ПК.2.у1</b>	уметь анализировать эффективность алгоритмов	Основная часть ВКР, Заключение ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.3 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности</b>		
<b>ПК.3.з3</b>	знать основные технологии программирования	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.3.у1</b>	уметь оценивать результаты моделирования и сопоставлять их с результатами натуральных экспериментов	Основная часть ВКР, Заключение ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.3.у2</b>	уметь индивидуально и в команде вести разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.14.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта</b>		
<b>ПК.14.В.у1</b>	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Основная часть ВКР, Приложение ВКР
<b>ПК.14.В.у3</b>	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Основная часть ВКР, Приложение ВКР

## 2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения.

### 2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

### 2.4 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности и компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"><li>• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li><li>• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта</li><li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная</li><li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li><li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li><li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li></ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"><li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li><li>• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта</li><li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</li><li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li><li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li><li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li></ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"><li>• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований</li></ul>	Пороговый	50-72

<ul style="list-style-type: none"> <li>• тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• тема исследования не раскрыта</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

Составитель \_\_\_\_\_ Ю.Г. Соловейчик  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.