

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование детерминированных и стохастических процессов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 28.08.15 №911 (зарегистрирован Минюстом России 23.09.15, регистрационный №38968)

Программу разработал:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик Солов

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, протокол заседания кафедры № 7 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик Солов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор Ю.Г. Соловейчик Солов

Программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 7 от 21.06.2019 г.

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев Тимофеев

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистерская программа: Математическое моделирование детерминированных и стохастических процессов) включает выпускную квалификационную работу (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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		+
ОК.2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+
ОК.3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+
ОПК.1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		+
ОПК.2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОПК.3	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение		+
ОПК.4	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики		+
ОПК.5	способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов		+
ПК.1	способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива		+
ПК.2	способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач		+

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),

- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

Разработанные студентом программы (или необходимые для понимания сути ВКР их фрагменты) должны, как правило, размещаться в приложении. Все приводимые программы (или их фрагменты) должны быть снабжены комментариями.

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

3 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

3.1 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. Персова М. Г. Современные компьютерные технологии : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик, П. А. Домников ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 78, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202730
6. Персова М. Г. Методы конечноэлементного анализа : конспект лекций / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 203, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214705
7. 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»).
8. 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
9. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : [монография] / Б. Ю. Лемешко [и др.] . – М.: НИЦ ИНФРА – М. 2015. – 890 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515227>
10. Лемешко Б. Ю. Методы оптимизации : [конспект лекций] / Б. Ю. Лемешко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 63, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113618
11. Методы статистического обучения в задачах регрессии и классификации : [монография] / Т.А. Гульятеева, 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

12. 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

3.2 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.

3.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, [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

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра на технологические темы: методические указания для МТФ. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. В.И. Комиссаров, А.И. Безнедельный. - Новосибирск: НГТУ, 1999. - 22 с.

2. 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.

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование детерминированных и стохастических процессов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

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	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
z4	знать основные методы научного познания	Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР
ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
y1	уметь использовать правовые и этические нормы при оценке своей профессиональной деятельности	Ответы на вопросы при защите ВКР
y2	уметь решать нестандартные научные и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью	Выполнение ВКР
ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
y1	стремиться к максимальному использованию своего творческого потенциала при решении задач в области прикладной математики и информатики	Выполнение ВКР
ОПК.1 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности		
z1	знать основы построения научных докладов	Доклад на защите ВКР
y1	уметь изложить свои научные результаты в устной и письменной форме	Пояснительная записка ВКР, доклад на защите ВКР
y3	уметь представлять результаты своих исследований на семинарах и конференциях	Пояснительная записка ВКР, доклад на защите ВКР
y4	владеть технологиями подготовки презентаций и публикаций	Пояснительная записка ВКР, доклад на защите ВКР
ОПК.2 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
z1	знать основные технологии разработки программных комплексов	Выполнение ВКР
y1	уметь выбирать и обосновывать направление научных исследований	Выполнение ВКР
ОПК.3 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение		

y2	уметь использовать современные информационные технологии для получения новых знаний	Доклад на защите ВКР
ОПК.4 способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики		
з1	обладать углубленными знаниями в области профессиональной деятельности	Ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК.5 способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов		
з1	знать правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности	Ответы на вопросы при защите ВКР
ПК.1 способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива		
з3	знать методы математического моделирования в области профессиональной деятельности	Выполнение ВКР, пояснительная записка, ответы на вопросы при защите ВКР
y1	обладать навыками проведения научных и прикладных исследований в составе научного коллектива	Выполнение ВКР
y2	уметь разрабатывать эффективные программные реализации для математического моделирования в области профессиональной деятельности	Выполнение ВКР, пояснительная записка, ответы на вопросы при защите ВКР
y3	уметь самостоятельно проводить научные исследования, направленные на получение новых научных и прикладных результатов	Выполнение ВКР
ПК.2 способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач		
y1	уметь оценивать адекватность математической модели для решаемой проблемы или задачи	Пояснительная записка, ответы на вопросы при защите ВКР
y2	уметь разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение, ориентированное на использование методов прикладной математики и информатики, для решения задач научной и прикладной направленности, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	Выполнение ВКР, пояснительная записка
y3	уметь адаптировать математические модели к решаемой научной проблеме или задаче	Выполнение ВКР, пояснительная записка, ответы на вопросы при защите 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

Разработанные студентом программы (или необходимые для понимания сути ВКР их фрагменты) должны, как правило, размещаться в приложении. Все приводимые программы (или их фрагменты) должны быть снабжены комментариями

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 компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none">• структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков• в работе решается достаточно сложная задача• проведена верификация программ, достаточная для уверенности в правильности большинства полученных результатов• приведены результаты использования разработанных методов и программ для решения практической задачи• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная• отзыв руководителя и рецензия не содержат принципиальных замечаний, оценки работы руководителем и рецензентом не ниже 80 баллов• представление работы в устном докладе в достаточной степени отражает полученные результаты, иллюстративный материал не имеет существенных недостатков	Продвинутый	87-100

<ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования 		
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований, но содержит некоторые недостатки • в работе решается задача невысокого уровня сложности или не полностью решена сложная задача • проведена верификация программ, достаточная для уверенности в правильности только некоторых полученных результатов • отзыв руководителя и рецензия не содержат принципиальных замечаний, оценки работы руководителем и рецензентом не ниже 60 баллов • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал не имеет существенных недостатков • ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • решаемая задача имеет низкий уровень сложности или решена с существенными недоработками • верификация программ существенно неполная, но демонстрирует работоспособность хотя бы некоторой их части • отзыв руководителя или рецензия содержат не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены результаты, позволяющими положительно оценить работу • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования, содержат ошибки 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • задача не решена либо решена с существенными ошибками • верификация программ не проводилась либо программы отсутствуют • отзыв руководителя или рецензия содержат более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные ошибки в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования, содержат грубые ошибки 	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ Ю.Г. Соловейчик

(подпись)

« ____ » _____ 2018 г.