

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»  
(ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Программа утверждена на заседании  
Учёного совета Института  
компьютерных технологий и  
информационной безопасности  
Протокол №4 от «26» октября 2021г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института компьютерных  
технологий и информационной  
безопасности



Г. Е. Веселов

Программа вступительного испытания  
по магистерской программе  
**«Прикладная математика для высокопроизводительных  
вычислительных систем»**

Направление подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Уровень высшего образования  
**магистратура**

Форма обучения  
**очная**

Ростов-на-Дону – Таганрог 2021

Вступительное испытание по магистерской программе «Прикладная математика для высокопроизводительных вычислительных систем» направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика проводится в формате комплексного экзамена (собеседование по предоставленному портфолио поступающего). Собеседование может проводиться очно или дистанционно с использованием компьютерных технологий.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, необходимое для участия в конкурсе на поступление, составляет 50 баллов.

Структура оценивания вступительного испытания представлена в таблице:

Элементы вступительного испытания		Максимальное количество баллов	
Портфолио	1. Мотивационное письмо	20	70
	2. Эссе	20	
	3. Результаты образовательной деятельности	15	
	4. Результаты профессиональной, научной и исследовательской деятельности	15	
Собеседование		30	
<b>Итого</b>		<b>100</b>	

Собеседование является обязательной частью вступительного испытания. При неявке поступающего на собеседование в экзаменационную ведомость по вступительному испытанию выставляется результат «0 баллов» вне зависимости от наличия представленного портфолио.

Структура и критерии оценивания портфолио приведены в Приложении № 1. Критерии оценивания собеседования приведены в Приложении № 2.

Портфолио предоставляется поступающим в личном кабинете в электронном виде (в форме архива, включающего основной текст портфолио и подтверждающие документы). Шаблон портфолио поступающего представлен в Приложении № 3.

Каждое заявленное поступающим достижение должно быть документально подтверждено (сканированные версии сертификатов, дипломов, научных статей, патентов; ссылки на электронные версии сертификатов, дипломов, научных статей, патентов, расположенные на официальных сайтах соответствующих организаций и изданий и т. п.).

Заявленные в портфолио результаты образовательной, профессиональной, научной и исследовательской деятельности должны быть связаны с областями исследований и /или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы:

1) области исследований:

- математические модели, методы, инструменты и алгоритмы решения прикладных задач на вычислительных системах различной архитектуры, в том числе на реконфигурируемых вычислительных системах;
- методы, инструменты и технологии разработки программного обеспечения для вычислительных систем различной архитектуры, в том числе для реконфигурируемых вычислительных систем;
- методы и инструменты разработки информационных систем с обеспечением защиты обрабатываемой в них информации.

2) объекты профессиональной деятельности:

- математическое моделирование;
- высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования;
- цифровая обработка сигналов и изображений;
- языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ;
- системное и прикладное программное обеспечение.

Вступительные испытания проводятся в соответствии с установленным расписанием. Портфолио поступающего должно быть предоставлено им в личном кабинете поступающего на экзаменационном портале за три дня до даты проведения вступительного испытания (на каждом этапе их проведения).

Портфолио и ответы на вопросы, задаваемые на собеседовании, оцениваются экзаменационной комиссией по приёму вступительного испытания на данную магистерскую программу, утверждённой в установленном порядке.

Составители программы вступительного испытания:

Руководитель образовательной программы  
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой  
интеллектуальных и многопроцессорных систем

И. И. Левин

д.т.н., доцент, доцент кафедры  
интеллектуальных и многопроцессорных систем

А. В. Никитина

старший преподаватель кафедры  
интеллектуальных и многопроцессорных систем

И. Ю. Кузнецова

**Структура и критерии оценивания портфолио  
поступающих на обучение по магистерской программе  
«Прикладная математика для высокопроизводительных  
вычислительных систем»**

Портфолио поступающего предоставляется в электронном виде (в форме архива, включающего основной текст портфолио и подтверждающие документы). Требования к оформлению текста портфолио: размер бумаги – А4 (210×297 мм), поля страницы – по 2 см, гарнитура шрифта – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, междустрочный интервал – полуторный.

Оригинальность текста разделов «Мотивационное письмо» и раздела «Эссе» должна составлять не менее 60% (при проверке в системе «Антиплагиат», <https://antiplagiat.ru>). В случае оригинальности текста менее 60% выставляется оценка 0 (ноль) баллов за соответствующий раздел портфолио.

**Раздел 1. Мотивационное письмо (до 20 баллов)**

Мотивационное письмо должно раскрывать причины выбора данной магистерской программы и цели, которые ставит перед собой поступающий при обучении по данной магистерской программе.

Рекомендуемый объем мотивационного письма – 1–2 страницы.

Критерии оценивания мотивационного письма:

- обоснование целей и ожидаемых результатов обучения в магистратуре, планов по научной деятельности, осуществляемой в ходе обучения – до 5 баллов;
- обоснование выбора Южного федерального университета в качестве места обучения – до 5 баллов;
- обоснование выбора магистерской программы и связь её с настоящей или будущей профессиональной (исследовательской) деятельностью – до 10 баллов.

**Раздел 2. Эссе (до 20 баллов)**

Эссе представляет собой развёрнутый научный ответ по одной из предложенных тем в рамках тематической области данной магистерской программы.

Рекомендуемый объем эссе – 7–15 страниц.

Предлагаемые темы эссе:

1. Роль численных методов в современной математике.
2. Актуальные проблемы современной прикладной математики.
3. Задачи машинного обучения.
4. Модели и методы компьютерной безопасности.
5. Сравнительный анализ скоростных интерфейсов ПЛИС Xilinx и Altera.

6. Методы и алгоритмы решения СЛАУ на реконфигурируемых вычислительных системах.

7. Методы решения задачи символьной обработки данных на реконфигурируемых вычислительных системах.

8. Собственная тема, связанная с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы.

Критерии оценивания эссе:

- понимание предложенной темы – до 5 баллов;
- уровень теоретических знаний – до 5 баллов;
- имеющиеся практические навыки использования средств информационных технологий для выполнения исследований в выбранной области – до 5 баллов;
- уровень общей научной культуры и аналитические способности – до 5 баллов.

В качестве эссе может быть предоставлена выпускная квалификационная работа предыдущего уровня образования по следующим укрупнённым группам специальностей и направлений подготовки: 01.00.00, 02.00.00, 09.00.00, 10.00.00, 11.00.00, 13.00.00, 15.00.00, 27.00.00. Выпускная квалификационная работа сопровождается копиями отзыва руководителя и рецензии на работу (при наличии).

### **Раздел 3. Результаты образовательной деятельности (до 15 баллов)**

В случае, если после оценивания результатов образовательной деятельности, заявленных поступающим в данном разделе портфолио, сумма баллов будет превышать максимально допустимые 15 баллов, набранная сумма баллов за данный раздел портфолио ограничивается значением 15 баллов.

В случае выявления фактов предоставления недостоверных сведений, направленных кандидатом, выставляется 0 баллов за указанный раздел портфолио.

3.1. Базовое образование: копия диплома специалиста/бакалавра/магистра (возможно предоставление только 1 диплома, при наличии нескольких поступающий должен представить лишь один) – 5 баллов.

Оцениваемые параметры:

- соответствие базового образования направленности программы (01.00.00, 02.00.00, 09.00.00, 10.00.00, 11.00.00, 13.00.00, 15.00.00, 27.00.00) – 1 балл;
- дипломы вузов из TOP-600 актуальных версий рейтинга QS или THE – 4 балла.

3.2. Результаты федерального интернет-экзамена бакалавров (ФИЭБ) по одному из направлений подготовки укрупнённых групп специальностей и направлений подготовки 01.00.00, 02.00.00, 09.00.00, 10.00.00:

- сертификат участника – 2 балла;
- бронзовый сертификат – 5 баллов;
- серебряный сертификат – 7 баллов;
- золотой сертификат – 10 баллов.

3.3. Сертификат о владении английским языком по итогам сдачи международных экзаменов (TOEFL, IELTS, TOEIC, ESOL, TELC, PTE):

- уровень владения английским языком не ниже B1 – 5 баллов;
- уровень владения английским языком B2 и выше – 10 баллов.

3.4. Именные стипендии, подтверждённые документально:

- университетский уровень – по 2 балла;
- региональный уровень – по 3 балла;
- всероссийский уровень – по 5 баллов;
- международный уровень – по 10 баллов.

3.5. Сертификаты о прохождении онлайн-курсов – по 5 баллов:

– онлайн-платформа Coursera: Математика и Python для анализа данных, Differential Equations for Engineers, Matrix Algebra for Engineers, Vector Calculus for Engineers, Matrix Methods, Data Structures and Algorithms, Архитектура ЭВМ, Введение в параллельное программирование с использованием OpenMP и MPI;

– платформа Открытое образование: Метапрограммирование шаблонов C++ в задачах математической физики, Нейронные сети, Машинное обучение, Основы цифровой обработки сигналов, Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных, Сложность вычислений, Проектирование процессора.

#### **Раздел 4. Результаты профессиональной, научной и исследовательской деятельности (до 15 баллов)**

В случае, если после оценивания результатов профессиональной, научной и исследовательской деятельности, заявленных поступающим в данном разделе портфолио, сумма баллов будет превышать максимально допустимые 15 баллов, набранная сумма баллов за данный раздел портфолио ограничивается значением 15 баллов.

В случае выявления фактов предоставления недостоверных сведений, направленных кандидатом, выставляется 0 баллов за указанный раздел портфолио.

4.1. Научные публикации в индексируемых изданиях по тематике, связанной с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы:

- в изданиях, индексируемых РИНЦ – по 2 балла за публикацию;
- в журналах из списка ВАК – по 5 баллов за публикацию;
- в журналах, индексируемых в базах данных Scopus или Web of Science – по 10 баллов за публикацию;
- соавторство в монографиях, размещённых в РИНЦ, – по 10 баллов за монографию.

4.2. Очное выступление с докладом, подтверждённое документально, на научных конференциях по тематике, связанной с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы:

- университетский уровень – по 1 баллу;

- региональный уровень – по 2 балла;
- всероссийский уровень – по 3 балла;
- международный уровень – по 5 баллов.

4.3. Полученные патенты, свидетельства на регистрацию программ для ЭВМ и другие результаты интеллектуальной деятельности по тематике, соответствующей областям исследований и / или объектам профессиональной деятельности данной магистерской программы:

– патенты на изобретение, полезные модели и промышленные образцы – по 10 баллов;

– свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, баз данных и т. п. – по 3 балла.

4.4. Документально подтверждённое участие в выполнении научно-исследовательских работ и исследовательских проектах, поддержанных грантами российских и международных научных фондов, учреждений и организаций:

- руководитель гранта – 15 баллов;
- исполнитель гранта – по 5 баллов.

4.5. Документально подтверждённое членство в международных, всероссийских или региональных вузовских, научных, профессиональных сообществах:

- региональный уровень – по 2 балла;
- всероссийский уровень – по 3 балла;
- международный уровень – по 5 баллов.

4.6. Опыт трудовой деятельности, направленный на решение задач профессиональной деятельности, соответствующих данной магистерской программе:

- стаж работы до 1 года – 3 балла;
- стаж работы от 1 года до 2 лет – 4 балла;
- стаж работы более 2 лет – 5 баллов.

Опыт трудовой деятельности подтверждается выпиской из трудовой книжки (либо копией трудового договора) и копией должностной инструкции, заверенными уполномоченным работником организации.

4.7. Сертификаты об окончании программ дополнительного профессионального образования (повышение квалификации, профессиональная переподготовка и т. п.) по тематике, связанной с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы:

- удостоверение о повышении квалификации – по 5 баллов;
- диплом о профессиональной переподготовке – по 10 баллов;
- профессиональные сертификаты (Cisco, Microsoft, Google, CompTIA, Oracle, 1С, Citrix, ITIL, Amazon и др.) – по 10 баллов.

4.8. Победители и призёры олимпиад, профессиональных соревнований и других мероприятий по направлениям (профилям, компетенциям), связанным с

областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы:

- дипломанты (медалисты, победители, призёры) Всероссийской олимпиады студентов «Я – профессионал» – 15 баллов;

- победители и призёры Национального межвузовского чемпионата «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (WorldSkills Russia), отраслевых и корпоративных чемпионатов по стандартам WorldSkills – 15 баллов;

- победители и призёры открытых чемпионатов вузов по стандартам WorldSkills – по 10 баллов;

- обладатели сертификата (паспорт компетенций, Skills Passport) о сдаче демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills, полученного по итогам промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) в рамках освоения образовательных программ бакалавриата или специалитета – по 10 баллов;

- победители и призёры Студенческого крыла Олимпиады «Звезда» для поступающих в магистратуру по направлению магистерской подготовки – 15 баллов;

- победители «Конкурса на лучший научный доклад студентов» в рамках университетской «Недели науки – 2022» в секциях, соответствующих направлению магистерской подготовки – 15 баллов;

- победители и призёры финала сертификационной олимпиады «Траектория будущего – 2022» – 15 баллов;

- победители и призёры Открытого чемпионата Юга России – Олимпиады Южного федерального университета по программированию «ContestSFedU» (Командный турнир, Личный турнир среди студентов ЮФУ) 2017–2022 годов – 15 баллов;

- победители и призёры прочих олимпиад, профессиональных соревнований и других мероприятий не ниже регионального уровня по направлениям (профилям, компетенциям), связанным с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы – до 10 баллов.

4.9. Прочие творческие работы / проекты по тематике, связанной с областями исследований и / или объектами профессиональной деятельности данной магистерской программы – до 10 баллов.



**Критерии оценивания собеседования  
поступающих на обучение по магистерской программе  
«Прикладная математика для высокопроизводительных  
вычислительных систем»**

Собеседование как часть вступительного испытания для поступающих на обучение по магистерской программе «Прикладная математика для высокопроизводительных вычислительных систем» направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика проводится по разделам портфолио «Мотивационное письмо» и «Эссе» с целью определения готовности поступающего к успешному освоению образовательной программы, способности к самостоятельному ведению исследовательской и / или проектной деятельности. Также будут ожидать ответы на вопросы, относящиеся к «Списку тем и вопросов для подготовки».

Собеседование является обязательной частью вступительного испытания. При неявке поступающего на собеседование в экзаменационную ведомость по вступительному испытанию выставляется результат «0 баллов» вне зависимости от наличия представленного портфолио.

Продолжительность проведения собеседования – до 15 минут на одного поступающего.

Собеседование оценивается в 30 баллов. Критерии оценивания собеседования:

№	Наименование критерия	Порядок оценивания	Максимальный балл за критерий
С.1	Демонстрация мотивации к обучению на данной программе	Экспертная оценка пояснения поступающим мотивации обучения именно на этой образовательной программе	8
С.2	Демонстрация своих научных и учебных достижения, полученные навыки и опыт работы	Экспертная оценка пояснения поступающим связи своего бэкграунда и перспективам обучения на данной образовательной программе	8
С.3	Ответы на вопросы, относящиеся к «Списку тем и вопросов для подготовки»	Поступающий точно и без повторных наводящих вопросов ответил на более чем половину вопросов – 5-8 баллов	8

		Поступающий отвечал на большинство вопросов неточно, с помощью наводящих вопросов, неуверенно или неверно – 0-4 балла	
С.4	Пояснение возможных направлений своей исследовательской работы в контексте программы и отразить свои научные интересы	<p>Экспертная оценка демонстрации поступающим степени понимания исследовательских направлений в контексте данной образовательной программы – до 3 баллов</p> <p>Экспертная оценка демонстрации поступающим понимания научного бэкграунда университета для реализации обозначенных исследований – до 3 баллов</p>	6

#### Список тем и вопросов для подготовки к собеседованию

1. Математическое моделирование: понятие метода, модели. подходы к построению моделей. Верификация моделей.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли.
3. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Случай простых корней. Теорема об общем решении.
4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о виде частного решения.
5. Основные уравнения математической физики: уравнение теплопроводности, уравнения Лапласа и Пуассона, волновое уравнение. Постановка краевых задач.
6. Основные понятия теории разностных схем. Связь между аппроксимацией, устойчивостью и сходимостью.
7. Машинное обучение: типы, методы. Классические задачи, решаемые с помощью машинного обучения. Фундаментальные алгоритмы. Проблемы машинного обучения.
8. Парадигмы программирования. Императивное программирование, функциональное программирование, логическое программирование, обобщенное программирование, объектно-ориентированное программирование.
9. ПЛИС как элементная база РВС. Архитектура РВС. Преимущества и недостатки РВС. Производительность РВС. Современные образцы РВС.

#### Основная литература для подготовки к собеседованию

1. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения: 6-е изд. – Москва: Editorial URSS, 2018. – 336 с.
2. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: 7-е изд. – Москва: Наука, 2004. – 798 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – Москва: Наука, 1989. – 432 с.
4. Бурков А. Машинное обучение без лишних слов. СПб.: Питер. 2020. – 192 с.
5. Гузик В.Ф., Каляев И.А., Левин И.И. Реконфигурируемые вычислительные системы: учебное пособие / под общей редакцией И.А. Каляева. Южный федеральный университет. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2016. – 472 с.

## **ПОРТФОЛИО**

**Иванова Ивана Ивановича**

*(фамилия, имя, отчество поступающего)*

**для поступления на обучение по магистерской программе  
«Прикладная математика для высокопроизводительных  
вычислительных систем»  
направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

### **Раздел 1. Мотивационное письмо**

Мотивационное письмо должно раскрывать причины выбора данной магистерской программы и цели, которые ставит перед собой поступающий при обучении по данной магистерской программе.

Рекомендуемый объем мотивационного письма – 1–2 страницы.

### **Раздел 2. Эссе**

Эссе представляет собой развернутый научный ответ по одной из предложенных тем.

Эссе должно содержать обоснование актуальности, современное состояние, основные достижения и перспективы развития выбранной области исследований. В эссе необходимо кратко отразить имеющиеся у поступающего в области выбранной темы исследований результаты научной деятельности, практические навыки использования средств информационных технологий для выполнения исследований в выбранной области, опыт профессиональной деятельности. Эссе должно давать возможность оценить уровень общей научной культуры и аналитические способности поступающего.

Рекомендуемый объем эссе – 7–15 страниц.

В случае, если в качестве эссе поступающим предоставляется выпускная квалификационная работа, в тексте данного пункта портфолио необходимо привести тему выпускной квалификационной работы, название образовательной программы, по которой она защищалась, наименование образовательной организации и год

защиты работы; дать обоснование актуальности работы, указать цель работы, предмет и объект исследования и / или проектирования, использованные средства информационных технологий; привести основные полученные результаты с пояснением их научной или практической значимости. Выпускная квалификационная работа приводится в приложении к портфолио и сопровождается копиями отзыва руководителя работы и рецензии на работу (при наличии).

### **Раздел 3. Результаты образовательной деятельности**

Указываются заявленные результаты образовательной деятельности, соотнесённые с пунктами структуры портфолио.

Описание каждого заявленного результата приводится отдельным абзацем.

По каждому результату указывается его вид в соответствии со структурой портфолио, наименование, уровень (при наличии) и другая необходимая информация. По каждому результату либо приводятся подтверждающие гиперссылки на электронные версии сертификатов, дипломов, расположенных на официальных сайтах соответствующих организаций, либо ссылки на приложения к портфолио, в котором приведены сканированные версии соответствующих документальных подтверждений.

### **Раздел 4. Результаты профессиональной, научной и исследовательской деятельности**

Указываются заявленные результаты профессиональной, научной и исследовательской деятельности, соотнесённые с пунктами структуры портфолио.

Описание каждого заявленного результата приводится отдельным абзацем.

По каждому результату указывается его вид в соответствии со структурой портфолио, наименование, уровень (при наличии) и другая необходимая информация. По каждому результату либо приводятся подтверждающие гиперссылки на электронные версии научных статей, патентов, сертификатов, дипломов и т. д., расположенных на официальных сайтах соответствующих изданий, организаций и т. п., либо ссылки на приложения к портфолио, в котором приведены сканированные версии соответствующих документальных подтверждений – научных статей, патентов, сертификатов, дипломов и т. п.