

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВлГУ

Председатель приемной комиссии

А.М.Саралидзе

«31» *Октябрь* 2023 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру

**по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
(магистерская программа «Математическое моделирование»)**

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и соответствующей ОПОП.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, требования к уровню подготовки поступающего, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу, а также обобщенный вариант экзаменационной работы.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Цель вступительного испытания – определить уровень теоретической и практической подготовки поступающего в магистратуру.

Задачи испытаний:

- 1) выявить уровень профессиональных знаний и умений, поступающих в магистратуру по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (программа «Математическое моделирование»);
- 2) определить готовность и возможность лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную программу подготовки.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы

Поступающий в магистратуру должен:

Знать:

- основные положения информатики и теории алгоритмов;
- принципы математического моделирования в области естественных наук, экономики, техники;
- постановку классических задач линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, оптимизации;
- языки программирования высокого уровня (включая языки C, C++) и языки запросов систем управления базами данных (включая язык SQL);
- принципы и средства параллельных вычислений;
- математические основы и технические средства компьютерной графики;
- основы криптографии и информационной безопасности;
- основы функционирования сети Интернет;

Уметь:

- применять численные методы для решения вычислительных задач в различных областях;
- выполнять алгоритмизацию решения задач и дальнейшую реализацию алгоритмов на одном из языков программирования;
- анализировать и моделировать сложные системы из областей информационных технологий, естественных наук, техники, экономики;

Владеть:

- математическим аппаратом линейной алгебры, аналитической геометрии,

дифференциального исчисления, интегрального исчисления, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;

– наиболее распространёнными инструментальными средствами разработки информационных систем (включая средства разработки баз данных, веб-ресурсов и мобильных приложений);

4. Формы проведения вступительных испытаний

Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ВлГУ и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного тестирования (профильной направленности) (далее – теста).

5. Продолжительность вступительного испытания

Время выполнения теста – 2 часа (120 минут).

6. Структура теста профильной направленности

Каждый вариант теста состоит из 20 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

В тест включены следующие типы заданий:

- 1) задание на выбор и запись одного правильного ответа из предложенного перечня ответов;
- 2) задание на выбор и запись нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов;
- 3) задания на запись самостоятельно сформулированного ответа в виде одного или нескольких слов;
- 4) задания с развернутым ответом.

Распределение заданий в тесте с указанием типа заданий и количества баллов:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	Задание на выбор и запись одного правильного ответа из предложенного перечня ответов	10	3	30
2	Задания на выбор и запись нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов	6	5	30
3	Задания на запись самостоятельно сформулированного ответа в виде одного или нескольких слов	3	8	15
4.	Задания с развернутым ответом	1	15	15
	Итого			100

7. Система оценивания отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Критерии оценивания задания на выбор и запись одного правильного ответа из предложенного перечня ответов:

Балл	Описание
3	Ответ верный.
0	Ответ неверный или не указан.

Критерии оценивания задания на выбор и запись нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов:

Балл	Описание
5	Указаны все верные варианты ответа, неверные варианты ответа не указаны.
3	Указаны все верные варианты ответа, а также указаны неверные варианты ответа, причем из предложенных вариантов остались невыбранные.
1	Верные варианты ответа указаны частично (как минимум один).
0	Верные варианты ответа не указаны либо указаны все предложенные варианты, включая верные и неверные.

Критерии оценивания на запись самостоятельно сформулированного ответа в виде одного или нескольких слов:

Балл	Описание
8	Ответ верный
5	Ответ частично содержит верные слова (числовое значение, символ) , но позволяет сделать вывод о знании абитуриентом предметной области вопроса.
3	Ответ не содержит верные слова (числовое значение, символ), но позволяет сделать вывод о знании абитуриентом предметной области вопроса.
0	Ответ не содержит ни одного верного слова (числового значения, символа) и не позволяет сделать вывод о знании абитуриентом предметной области вопроса или ответ не указан.

Критерии оценивания задания с развернутым ответом:

Балл	Описание
16	Ответ верный.
10	Ответ содержит несущественные неточности.
8	Ответ содержит значительные неточности, но позволяет сделать вывод о знании абитуриентом методики решения задачи.
3	Ответ неверный, не демонстрирует знание студентом

	методики решения задачи, но демонстрирует знакомство в предметной области, в рамках которой сформулировано задание.
0	Ответ неверный и не дает основания сделать вывод о знакомстве абитуриента с предметной областью, либо ответ не указан.

Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент, ответивший правильно на все вопросы, соответствует **100 баллам**.

Минимальное количество баллов для зачисления абитуриента в магистратуру составляет **30 баллов**.

8. Содержание вступительных испытаний

- 1) Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 2) Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
- 3) Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
- 4) Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, Коши, интегральный, Лейбница.
- 5) Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
- 6) Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
- 7) Алгебраические линии второго порядка, канонические уравнения, классификация.
- 8) Системы линейных алгебраических уравнений. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
- 9) Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
- 10) Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова).
- 11) Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
- 12) Программирование на языках C, C++.
- 13) Операционные системы, их основные функции.
- 14) Основные принципы объектно-ориентированного программирования и их реализация в современных языках программирования.
- 15) Элементы архитектур современных ЭВМ.
- 16) Принципы организации и функционирования системы передачи данных в компьютерных сетях.
- 17) Стандарты и языки разработки веб-ресурсов.
- 18) Аффинные, линейные и проективные преобразования в компьютерной графике.

- 19) Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра. Язык SQL, Transact-SQL. Архитектура MS SQL Server.
- 20) Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений.
- 21) Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению. Фазовое пространство.
- 22) Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
- 23) Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Их свойства.
- 24) Основные понятия машинной графики. Примеры алгоритмов.
- 25) Численное интегрирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
- 26) Аппроксимация и интерполяция.
- 27) Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
- 28) Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
- 29) Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
- 30) Симплекс-метод для решения задач линейного программирования.
- 31) Алгоритмы на графах.
- 32) Основные формулы комбинаторики.
- 33) Архитектуры параллельных вычислительных систем. Принципы параллельного программирования.
- 34) Технологии разработки мобильных приложений.

9. Рекомендуемая литература для подготовки

- 1) Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. – 8-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 675 с. – ISBN 978-5-00101-702-8.
- 2) Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2 / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 544 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1072162. – ISBN 978-5-16-015965.
- 3) Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнева. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 168 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-005479-7.
- 4) Поляков, В. М. Методы оптимизации : учебное пособие / В. М. Поляков, З. С. Агаларов. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К, 2022. – 86 с. – ISBN 978-5-394-05003-9.
- 5) Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. – 270 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI: <https://doi.org/10.12737/11456>. – ISBN 978-5-369-01037-2.
- 6) Яковлев В. П. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / В. П. Яковлев. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012. – 184 с. – ISBN 978-5-394-01636-3.

- 7) Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0779-5.
- 8) Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 154 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12377-7.
- 9) Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 111 с.
- 10) Антонов, А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI : учебное пособие / А. С. Антонов. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 83 с. – ISBN 978-5-4497-0934-9.
- 11) Биллиг, В. А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование : учебник / В. А. Биллиг. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 310 с. – ISBN 978-5-4497-0936-3.
- 12) Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие / Т.И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 400 с. + CD-ROM: 60x90 1/16. – (Профессиональное образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-8199-0593-7.
- 13) Асинхронное программирование в C# 5.0. / Пер. с англ. Слинкин А. А. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 120 с.: ил. – ISBN 978-5-94074-886-1.
- 14) Льюис, Ш. , Данн М. Нативная разработка мобильных приложений / Льюис Ш. , Данн М. , пер. с англ. А. Н. Киселева. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-97060-845-6.
- 15) Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учеб. пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 232 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – www.dx.doi.org/10.12737/18657. – ISBN 978-5-16-104095-9.
- 16) Вязовик Н.А. Программирование на Java [Электронный ресурс]/ Вязовик Н.А. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. – 603 с.
- 17) Бова В.В., Основы проектирования информационных систем и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бова В. В. – Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. – 105 с.
- 18) Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 368 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-8199-0718-4.
- 19) Объектно-ориентированное программирование на C++: учебник/ И.В. Баранова, С.Н. Баранов, И.В. Баженова [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. Ун-т, 2019. – 288 с. ISBN 978-5-7638-4034-6.
- 20) . Столбовский Д.Н. Разработка Web-приложений ASP.NET с использованием Visual Studio .NET: учебное пособие / Столбовский Д.Н.. – Москва, Саратов : Интернет-

Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 375 с. – ISBN 978-5-4497-0370-5.

21) Бедердинова, О. И. Создание приложений баз данных в среде Visual Studio : учебное пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. – 94 с. – ISBN 978-5-16-109411-2.

22) Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. – Саратов : Вузовское образование, 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-4487-0586-1.

10. Демонстрационный вариант теста профильной подготовки

Демонстрационный вариант теста представлен в Приложении 1.

Программу вступительных испытаний в магистратуру составил: доцент кафедры ФиПМ, к.ф.-м.н., Лексин А.Ю. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ протокол №2 от 26 сентября 2023 г.

Зав. кафедрой ФиПМ

С.М. Аракелян



Согласовано:

Директор института прикладной математики,
физики и информатики

К.С. Хорьков



ТЕСТ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
(направление 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»,
программа «Математическое моделирование»,
очная форма обучения, 2024)

Демонстрационный вариант

Баллы (цифрой и прописью)	Подпись проверяющего	ФИО проверяющего

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 20 заданий, различающихся формой и уровнем сложности включающих следующие типы заданий:

- 1) задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный (задания №1 – №10);
- 2) задания с несколькими правильными вариантами ответов, при этом правильными будут несколько вариантов (задания №11 – №16);
- 3) задания на запись самостоятельно сформулированного ответа в виде одного или нескольких слов (задания №17 – 19);
- 4) задания с развернутым ответом – варианты ответов не предложены, и абитуриент должен сам, кратко, ответить на данный вопрос (задание № 20).

Ответы к заданиям типа 1 – 3 записываются в графу «Выбранный(ые) ответ(ы)».
На выполнение экзаменационной работы отводится 2 часа (120 минут).

Внимание. Исправления в заданиях типа 1– 2 не допускаются. Бланк теста заполняется яркими синими/черными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при выполнении работы.

№	Вопрос	Выбранный(ые) ответ(ы)	Кол-во баллов за правильный ответ	Полученные баллы
1.	Задание с выбором ответа Какая информация в компьютере хранится в двоичном коде: а) только числовая б) только числовая и текстовая в) любая информация г) вся информация за исключением видео		3	
2.	Задание с выбором ответа Наименьшая единица информации называется: а) байт б) бит		3	

	<ul style="list-style-type: none"> c) бод d) flops e) bitcoin 			
...
10.	Задание с выбором ответа Что являлось элементной базой первых компьютеров: <ul style="list-style-type: none"> a) микросхемы b) полупроводниковые элементы c) радиолампы d) транзисторы 		3	
11.	Задание с выбором ответа Укажите устройства вывода информации: <ul style="list-style-type: none"> a) монитор b) мышь c) клавиатура d) принтер 		5	
...
16.	Задание с выбором ответа Укажите среды разработки: <ul style="list-style-type: none"> a) Mathcad b) Delphi c) MATLAB d) Visual Basic e) Microsoft f) Turbo Pascal 		5	
17.	Задание с кратким ответом Сколько битными являются процессоры Intel Pentium первого поколения? Краткий ответ:		8	
...
19.	Задание с кратким ответом Вычислить гипотенузу прямоугольного треугольника с катетами длиной 3 и 4 см. Краткий ответ:		8	
20.	Задание с развернутым ответом Определить порядок малости функции $f(x)=1-\cos(x)$ относительно x при $x \rightarrow 0$. Развернутый ответ:		16	
Итого:			100	