

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

«10» сентября 2018 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру

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

Владимир 2018

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, оцениваемые компетенции, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (программа «Математическое моделирование»). Задача испытаний – определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

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

На вступительном испытании в магистратуру оценке подвергаются следующие компетенции:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- способностью 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;
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной

- безопасности;
- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;
- способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;
- способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках;
- способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций;
- способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения;
- способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;
- способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы.

Абитуриент 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

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного экзамена

(теста профессиональной направленности), включающего задания трех типов: 1) задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный (25 заданий), 2) задания с несколькими правильными вариантами ответов (4 задания), 3) задания с развернутым ответом – варианты ответов не предложены, абитуриент должен кратко (или развернуто) ответить на вопрос (3 задания).

Примеры заданий.

1) Задание с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный.

Уравнение $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$ является:

- a) общим уравнением плоскости
- b) уравнением плоскости в отрезках
- c) нормальным уравнением плоскости

2) Задание с несколькими правильными вариантами ответов.

Укажите, какие утверждения относительно свойств алгоритма являются некорректными:

- a) алгоритм состоит из отдельных последовательных шагов,
- b) алгоритм не всегда заканчивается за конечное число шагов,
- c) любой шаг алгоритма должен быть однозначно определен и понятен исполнителю,
- d) алгоритм должен быть верен для любых данных, принадлежащих одному классу,
- e) алгоритм не может быть описан на естественном языке.

3) Задание с развернутым ответом.

Сколько вариантов может быть сформировано в лотерейном билете, если необходимо отметить 7 чисел в таблице из 49-ти чисел?

5. Критерии оценивания задания каждого типа

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобалльной шкале и определяется по сумме баллов, набранных поступающим при ответах на задания, приведенных в работе.

Критерии оценки результатов следующие:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	задание с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный	25	2	50
2	задание с несколькими правильными вариантами ответов	4	5	20
3	задание с развернутым ответом	3	10	30
Итого				100

Критерии оценивания задания с несколькими правильными вариантами ответов

2	ответ верный
0	ответ неверный или не указан

Критерии оценивания задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный

5	указаны все верные варианты ответа, неверные варианты не указаны
3	указаны все верные варианты ответа, указаны также неверные варианты ответа, причём 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 задания с развернутым ответом

10	ответ верный
8	ответ содержит несущественные неточности
5	ответ содержит значительные неточности, но позволяет сделать вывод о знании абитуриентом методики решения задачи
2	ответ неверный, не демонстрирует знание студентом методики решения задачи, но демонстрирует знакомство с предметной областью, в рамках которой сформулировано задание
0	ответ неверный и не даёт основания сделать вывод о знакомстве отвечающего с предметной областью, либо ответ не указан

6. 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. Лине́йные 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.

7. Рекомендуемая литература для подготовки:

1. Основы математического анализа: В 2-х ч. Часть I: Учеб.: Для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 648 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-0902-4.
2. Ильин В. А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: Для вузов В 2 т. Т.2. / Под ред. В.А. Ильина. - 5-е изд., - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики). - ISBN 978-5-9221-0537-8.
3. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления / В. К. Романко. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2015.
4. Редькин Н.П. Дискретная математика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1093-8
5. Аналитическая геометрия: Учеб. Для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики.) - ISBN 978-5-9221-0511-8
6. Численные методы : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 172 с. - ISBN 978-5-9765-2303-6
7. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации: учебное пособие/ Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 272 с.
8. 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
9. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 351 с.: 60x88 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Научная мысль; Информатика). (обложка) ISBN 978-5-16-005735-4
10. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Мейер Б.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 285 с.
11. HTML5 - путеводитель по технологии. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 352 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-997-4

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. Введение в курс метрической теории и метрологии программ/Кайгородцев Г.И. - Новосибир.: НГТУ, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-7782-1648-8
15. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: Учебное пособие / Ананьева Т.Н., Новикова Н.Г., Исаев Г.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 232 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (П) ISBN 978-5-16-011711-9
16. Программирование на языке C++: Учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Проф. обр.). (п, cd rom) ISBN 978-5-8199-0492-3
17. Практикум по объектно-ориентированному программированию / И. А. Бабушкина, С.М. Окулов.-4-е изд.. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - ISBN 978-5-9963-2542-9
18. СУБД: язык SQL в примерах и задачах / Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертиков В. В. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 168 с. - ISBN 978-5-9221-0816-4.
19. Модели параллельного программирования. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012. - 384 с.: ил. - (Серия "Библиотека профессионала") - ISBN 978-5-91359-102-9
20. Алексеев А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010 / Алексеев А.А.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2013.— 138 с.
21. Соколинский, Леонид Борисович. Параллельные системы баз данных : учебное пособие для вузов / Л. Б. Соколинский ;.— Москва : Московский университет (МГУ), 2013.— 182 с. : ил. — (Суперкомпьютерное образование). — Библиогр.: с. 175-176.— Предм. указ.: с. 177-179.— ISBN 978-5-211-06482-9

Программу вступительных испытаний в магистратуру составил доцент кафедры ФиПМ А.Ю.Лексин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ, протокол № 1 от 03 сентября 2018г

Зав.кафедрой ФиПМ

 (Аракелян С.М.)

Согласовано:

Директор института прикладной математики, физики и информатики

 (Давыдов Н.Н.)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 01.04.02 «Прикладная математика и
информатика»**

(шифр и название направления)

Переутвердить программу вступительных испытаний на 2020 год.

Решение принять на заседании кафедры ФиПМ (протокол № _____ от
_____ г.)

Заведующий кафедрой _____ (_____).

Согласовано:

Директор института _____ (_____)

Переутвердить программу вступительных испытаний на 20__ год.

Решение принять на заседании кафедры ФиПМ (протокол № _____ от
_____ г.)

Заведующий кафедрой _____ (_____).

Согласовано:

Директор института _____ (_____)

Переутвердить программу вступительных испытаний на 20__ год.

Решение принять на заседании кафедры ФиПМ (протокол № _____ от
_____ г.)

Заведующий кафедрой _____ (_____).

Согласовано:

Директор института _____ (_____)