

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Председатель приемной комиссии

Ректор

Д.А. Ендовицкий

21 октября 2022

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

09.04.03 Прикладная информатика

Воронеж

2022

Программа разработана на основе ФГОСЗ++ высшего образования по программе бакалавриата 09.03.03 Прикладная информатика.

Областями профессиональной деятельности магистра прикладной информатики являются: информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации информационных систем, управления их жизненным циклом), сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности.

Магистр прикладной информатики подготовлен к деятельности, требующей самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Способен

- разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе, с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
- исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества;
- осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

Магистр прикладной математики и информатики может занимать должности, требующие высшего образования в соответствии с законами Российской Федерации.

Вступительное испытание по дисциплине «Прикладная математика и программирование»

Форма вступительного испытания: письменный экзамен

Аннотации к программам по направлению «Прикладная информатика» (очная форма обучения)

1. Наименование магистерской программы: «Прикладная информатика в социальных и медицинских системах»

Руководитель программы: Воронина Ирина Евгеньевна, доктор технических наук, профессор кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем факультета ПММ, является автором более 100 научных трудов, в том числе 2 монографий.

Краткое описание магистерской программы:

Программа предусматривает углубленное изучение современных информационных процессов и технологий разработки современных программных систем. Знание «программирования изнутри» позволяет быть на шаг впереди в решении системных и прикладных задач. Наши выпускники глубже понимают устройство сложных программных систем и значительно быстрее получают конечный результат. Минимизируются временные затраты на весь спектр этапов: проектирование, программирование, отладку, тестирование и сопровождение пакетов программ.

В рамках данной магистерской программы изучаются следующие дисциплины:

Статистический анализ данных
 Информационная безопасность и защита информации
 Современные нейросетевые технологии
 Интеллектуальные информационные технологии
 Корпоративные базы данных
 Машинное обучение
 Технологии виртуальной и дополненной реальности в медицине
 Современные Internet-технологии
 Программирование мехатронных и робототехнических устройств
 Основы научной и проектной деятельности
 Основы автоматизации информационных процессов и информатизации организаций
 Лингвистическое обеспечение информационных процессов
 Основы телемедицины
 Основы биоинформатики
 Основы анализа медицинских изображений
 Разработка мобильных приложений
 Информационные технологии и средства телемониторинга
 Теоретические основы разработки дизайна биомедицинских исследований
 Автоматическая обработка и анализ текстовых данных

В подготовке магистров принимают участие 7 профессоров и 6 доцентов.

Преподаватели имеют прочные международные контакты, регулярно участвуют в международных конференциях и школах в России и за рубежом. При подготовке магистров используются учебные и учебно-методические пособия, подготовленные сотрудниками факультета. Дальнейшее обучение магистры могут продолжить в аспирантуре.

Программа вступительного испытания для поступающих по направлению «Прикладная информатика» (магистратура)

1. Наименование дисциплины: прикладная информатика и программирование

2. Составители:

Лазарев К.П. кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной математики и прикладных информационных технологий, Шашкин А.И. доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математического и прикладного анализа, декан факультета ПММ, Абрамов Геннадий Владимирович, доктор технических наук, заведующий кафедрой МО ЭВМ; Чернышов Максим Карнельевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры МО ЭВМ, Каплиева Наталья Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры МО ЭВМ, Рудалев Валерий Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ERP-систем и бизнес процессов.

3. Основные знания, умения и навыки, которыми должен обладать поступающий Требуется владение базовыми знаниями математики и информатики.

Поступающий должен знать и уметь использовать:

- дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и степенных рядов;
- аналитическую геометрию и линейную алгебру;
- методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные понятия и методы дискретной математики;

- методы теории вероятностей и математической статистики;
- основы архитектуры компьютеров и интерфейсы операционных систем;
- технологии проектирования программных приложений;
- технологии и языки программирования;
- теорию и технологии баз данных.

4. Название разделов и тематический план.

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

1. Пределы числовых последовательностей и функций одной переменной.
2. Непрерывность функций.
3. Производные функций.
4. Интегралы: неопределенные, Римана (определенные), несобственные.
5. Ряды: числовые, степенные.
6. Экстремумы функций одной и многих переменных.

2. ГЕОМЕТРИЯ И АЛГЕБРА.

1. Аналитическая геометрия.
2. Комплексные числа.
3. Многочлены. Рациональные дроби (функции).
4. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.
5. Линейные пространства
6. Линейный оператор.
7. Евклидово и унитарное пространство.
8. Билинейные и квадратичные формы.

3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

1. Обыкновенное дифференциальное уравнение и его решение; общее решение; частное решение; порядок дифференциального уравнения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения высшего порядка.
4. Системы дифференциальных уравнений.

4. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА.

1. Комбинаторика.
2. Булевы функции.
3. Алгебра высказываний. Специальные виды формул: дизъюнктивная нормальная форма, конъюнктивная нормальная форма, полином Жегалкина.
4. Замкнутость и полнота. Основные замкнутые классы. Критерий Поста. Построение базиса.
5. Алгоритмы теории графов (Задача о максимальном потоке и минимальном разрезе в сети).

5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. События и их вероятности.
2. Случайные величины и распределения, их числовые характеристики.
3. Генеральная совокупность, выборка, выборочные значения. Статистика, эмпирическая функция распределения.
4. Оценка параметров по выборке.
5. Проверка гипотез.

6. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

1. Алгоритмы и средства их записи. Языки программирования и их классификация.
2. Архитектура императивного языка программирования.
3. Принципы разработки программ.
4. Основные структуры данных и классические алгоритмы.
5. Объектно-ориентированное программирование.
6. Операционные системы.
7. Базы данных.
8. Высокоуровневые системы программирования.
9. Проектирование программных приложений.
10. Web-технологии.

Список вопросов

9.1 Информатика

1. Обзор современных компьютерных наук.
2. Схема работы компьютера. Представление информации. Классификация программ.
3. Алгоритмы и средства их записи. Языки программирования и их классификация.
4. Простейшие элементы языка программирования. Простейшие типы данных.
5. Виды операций. Выражения.
6. Операторы ветвлений. Операторы передачи управления.
7. Операторы циклов.
8. Ссылки/указатели.
9. Статические и динамические массивы. Строки.
10. Определение/переименование типов. Перечисления.
11. Записи/структуры. Множества/битовые поля.
12. Модульное программирование. Объявление и определение функций.
13. Передача параметров в функции. Рекурсия. Перегрузка функций.
14. Ввод-вывод в языке программирования. Работа с файлами.
15. Области действия имен. Разделы интерфейса и реализации в программе.
16. Принципы разработки программ: кодирование, комментарии и форматирование.
17. Принципы разработки программ: проектирование и тестирование.
18. Линейные списки.
19. Стеки.
20. Очереди.
21. Бинарные деревья.
22. Сортировка.
23. Внешние сортировки.
24. Слияние отсортированных файлов.

9.2 Объектно-ориентированное программирование.

1. Основные принципы ООП.
2. Перегрузка операций.
3. Объектные типы данных.
4. Конструкторы и деструкторы.
5. Перегрузка конструкторов.
6. Производные классы.
7. Виды членов класса. Спецификаторы доступа. Встраиваемые функции.
8. Присваивание объектов.

9. Передача объектов в функцию. Возвращение функцией объекта.
10. Конструктор копирования.
11. Указатели и ссылки на объекты.
12. Модификаторы наследования.
13. Конструкторы и деструкторы при наследовании.
14. Совместимость и преобразование объектных типов.
15. Раннее и позднее связывание.
16. Полиморфизм и виртуальные методы.
17. Абстрактные классы.
18. Дружественные методы.
19. Шаблоны функций.
20. Шаблоны классов.
21. Шаблоны классов и специализация.

9.3 Операционные системы.

1. Операционные системы. Классификация, примеры, компоненты.
2. Архитектура ОС.
3. Управление оперативной памятью. Основные подходы.
4. Страничная организация виртуальной памяти.
5. Стратегии вытеснения страниц виртуальной памяти.
6. Совместный доступ к памяти.
7. Вытесняющая многозадачность, планирование.
8. Процессы и потоки.
9. Создание потоков и управление потоками.
10. Синхронизация потоков. Критические секции.
11. Объекты синхронизации и функции ожидания.
12. Синхронизация потоков. Семафоры, мьютексы, события.

9.4 Базы данных.

1. Основные объекты БД - таблицы, триггеры, хранимые процедуры, индексы.
2. Модели данных в теории БД.
3. Модель «сущность-связь». Сущности и атрибуты.
4. Связи между сущностями и их виды. Примеры.
5. Реляционная модель данных.
6. Основы реляционной алгебры.
7. Нормализация. 1NF – 3NF.
8. Язык SQL: операторы определения данных. Ограничения целостности.
9. Ограничение внешнего ключа.
10. Оператор SELECT. Выборка, поиск, сортировка.
11. Оператор SELECT: Агрегатные функции и группировка.
12. Вложенные запросы к СУБД. Примеры.
13. Соединение таблиц данных (внутреннее, внешнее, полное).
14. Операторы вставки, удаления, модификации данных.
15. Представления в SQL (View).
16. Транзакции и их поддержка.

5. Список рекомендуемой литературы (основной, дополнительной).

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.

Основная литература:

1. Ильин В.А. Высшая математика: учебник / В.А. Ильин, А.В. Куркина – М.: ООО «ТК Велби», 2002. – 592 с.

2. Шашкин А.И. Математический анализ: учебник / А.И. Шашкин – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. – 235 с.
3. Шипачев В. С. Математический анализ: учеб.пособие для вузов. / В. С. Шипачев —М.: Высш. шк., 1999. — 175 с.
4. Ильин В.А. Математический анализ: учебник / В 2 ч. В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл. Х. Сендов; под ред. А.Н. Тихонова. – М.: ООО «ТК Велби», Проспект, 2004. – 672 с.

Дополнительная литература:

5. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учеб. для студ. физ.-мат. и инж.-физ. спец.: в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. — 2-е изд. перераб. и доп. — 1998. — Т.1: Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Ряды. — 397с.
6. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учеб. для студ. физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов: в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев — 2-е изд. перераб. и доп. — 1998. —Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисления функции многих переменных. Гармонический анализ. — 381с.

2. ГЕОМЕТРИЯ И АЛГЕБРА.

Основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник для студ. вузов / Д.В. Беклемишев - М. : Физматлит, 2007 .- 307 с.
2. Ильин В. А. Аналитическая геометрия : Учебник для вузов специальн. “Физика” и “Приклад. матем.” / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк - М. : Физматлит, 2006 . - 294с. - Серия "Курс высшей математики и математической физики"
3. Ильин В. А. Линейная алгебра / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк М. - Физматлит, 2006 .- 317 с. - Серия "Курс высшей математики и математической физики"
4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков - М. : Лаборатория базовых знаний, 2002 . – 382 с.
5. Фаддеев Д. К. Сборник задач по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по матем. спец.-стям. / Д. К. Фаддеев и И.С. Соминский - СПб. : Лань, 1999. 287 с.
6. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии /О.Н. Цубербиллер – СПб : Лань, 2003. – 336с

Дополнительная литература:

7. Шилов Г.Е. Математический анализ. Конечномерные линейные пространства. М.: Наука. 1977. 288 с.
8. Кострикин А.И. Введение в алгебру : Ч.І. Основы алгебры : Учебник для вузов /А.И. Кострикин - М. : Физ.-мат. лит., 2004 . -272 с.
9. Кострикин А.И. Введение в алгебру : Ч.ІІ. Линейная алгебра : Учебник для вузов /А.И. Кострикин - М.: Физ.-мат. лит., 2004 . - 368 с.

3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

Основная литература:

1. Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1984.
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974.
3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.; Ижевск: Изд-во РХД, 2000.

Дополнительная литература:

4. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1967.

5. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1971.

4. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА.

Основная литература:

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2006 (2001, 2002, 2004). – 302 с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский. – М.: Высшая школа, 2008 (2001, 2002, 2003, 2006). – 384 с.

Дополнительная литература:

3. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 743 с.
4. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – М.: Физматлит, 2005 (2004). – 416 с.
5. Леденева Т.М. Алгоритмы теории графов. Кодовые графы. учеб. пособие по курсу “Дискретная математика” / Т.М. Леденева, И.Б. Руссман – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2002. – 88 с.
6. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах / В.В. Тишин. – СПб.: БХВ-Питер, 2008. – 352 с.

5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Основная литература:

1. Теория вероятностей: учеб. для вузов / А.В. Печинкин [и др.]; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 455 с..
2. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – 2-2 изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 352с.
3. Андронов.М., Копытов Е.А., Гринглаз Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2004. – 461с.
4. Математическая статистика: учеб. для вузов / В.Б. Горяинов [и др.]; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 424 с
5. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: учеб. пос. для вузов / В.А. Ватутин [и др.]. – М.: Дрофа, 2003. – 328 с.
6. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: Учебное пособие. 3-е изд., перераб. / Под общей ред. А.А. Свешникова. - СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 448 с.

Дополнительная литература:

7. Сборник задач по математике. Теория вероятностей и математическая статистика / под ред. А.В. Ефимова. – М.: Наука, 1990. – ЧЗ. – 426. с.
8. Ивченко Г.И. Сборник задач по математической статистике / Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, А.В. Чистяков. - М.: Высш. шк., 1989. – 253 с.

6. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основная литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. / Н. Вирт. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 352 с.
2. Кнут, Дональд Эрвин. Искусство программирования / Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. — Москва: Вильямс, 2002.

3. Окулов С.М Программирование в алгоритмах: [учебные пособия] / С.М. Окулов. — 4-е изд. — Москва : Бинوم. Лаборатория знаний, 2017
 4. Объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб.и доп./Под ред. Г.С. Ивановой. - М.: Изд-воМГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. — 368 с.
 5. Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование: Пер. с англ. — М.: Мир, 1975. — 247 с.
 6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. — М.: МЦНМО, 2000. — 960 с.
 7. Чернышов М.К. Введение в объектно-ориентированное программирование (с примерами на С++). I часть (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2006. — Тираж 50. — 54 с.
 8. Чернышов М.К. Основы языка программирования С++ с применением технологии объектно-ориентированного программирования (учебно-методическое пособие) // М.К. Чернышов. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. — 72с.
 9. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы. Учебник для вузов / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. — СПб. Питер, 2008. — 668 с.
 10. Рихтер Дж. Windows для профессионалов. Создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows: Пер. с англ. — СПб.: Питер, 2001. — 722с.
 11. Грабер М. Введение в SQL. - Пер. с англ. — М.: Лори, 1996. — 379 с.
 12. Дейт К.Д. Введение в системы баз данных / К.Дж. Дейт; пер. с англ. и ред. К.А. Птицына . — 8-е изд. — Вильямс, 2006. — 1327 с.
 13. Пронин С.С., Рудалев В.Г. Создание моделей данных с помощью ERWin. Учебное пособие по курсу БД и ЭС. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2006. — 20с.
 14. Microsoft Corporation. Разработка Windows-приложений на Visual Basic .NET и Visual C# .NET. Учебный курс MCAD/MCSD. — Пер. с англ. — М.: Русская редакция, 2003. — 512с.
 15. Хорстман К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала, Java 2. Том 1. Основы.: Пер. с англ. - М.: “Вильямс”, 2004. - 848 с.
 16. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл, Бобби Дж. Янг, Джим Коналлен, Келли А. Хьюстон. — Вильямс, 2008. — 720с.
 17. Фаулер М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. — Символ-Плюс, 2011. — 192 с.
 18. Зандстра М. PHP. Объекты, шаблоны и методики программирования. — Вильямс, 2011. — 560 с.
- Дополнительная литература:**
19. Шилдт Г. Самоучитель С++ / Г. Шилдт; пер. с англ. — СПб. : БХВ-Петербург, 1997. — 512с.
 20. Страуструп Б. Язык программирования С++ / Б. Страуструп; пер. с англ. - М. : Радио и связь, 1995. - 352с.
 21. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы: Пер. с англ. — М.: ДМК Пресс, 2001. — 384 с.
 22. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс: Пер. с англ. — М.: Русская редакция; СПб.: Питер, 2005. — 896 с.
 23. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. / Э.Таненбаум — СПб.: Питер, 2006. — 1038 с.

24. Гарсиа Молина Г., Ульман Д., Уидом Д. Системы баз данных. Полный курс. - Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 1088 с.
25. Робинсон С., Корнес О. и др. С# для профессионалов, в 2-х томах. - Пер. с англ. – М.: Лори, 2003. – 1002с.

7. Образец контрольно-измерительного материала (КИМ)

Случайным образом выбираются три задания из разделов 1-8 и два задания из разделов 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 программы. Например,

1	Исследовать функцию на экстремум $u = x^3 + y^3 - 9xy + 27$.
2	Определить тип дифференциального уравнения и найти его решение: $(x + 2y)dx - xdy = 0$.
3	Построить СДНФ, СКНФ и Полином Жегалкина для функции $f(x, y, z) = (x \downarrow y) \rightarrow (\bar{y} \vee z)$ с использованием таблиц истинности.
4	Производные классы.
5	Синхронизация потоков. Критические секции.

8. Вариант ответа на КИМ

- 1 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-5.
- 2 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-5.
- 3 Решение в соответствии с литературой к разделам 1-5.
- 4 Развернутый ответ в соответствии с литературой к разделу 6
- 5 Развернутый ответ в соответствии с литературой к разделу 6.

9. Критерии оценки качества подготовки поступающего.

Каждое задание оценивается баллами от 0 до 20 в зависимости от степени приближения к правильному результату и обоснованности рассуждений.

Итоговая оценка равна сумме полученных баллов.