



**РЕКОМЕНДОВАНО:**

Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ВО МГППУ  
(протокол № 7 от «18» сентября 2019 г.)

**УТВЕРЖДЕНО:**

Решением Учёного совета  
ФГБОУ ВО МГППУ  
(протокол № 11 от «25» сентября 2019 г.)

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ  
ФГБОУ ВО МГППУ В 2020/21 ГОДУ**

направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика  
квалификация: магистр

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ТРЕБОВАНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ .....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ УСТНЫЙ ЭКЗАМЕН .....	3
2.1. <i>Содержание раздела «Компьютерное моделирование и анализ данных» и         литература .....</i>	3
2.2. <i>Содержание раздела «Информационные системы» и литература .....</i>	5
3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ .....	7
4. ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ.....	9

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа вступительных испытаний в формате вуза в магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный психолого-педагогический университет» (МГППУ) составлена на основании требований Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями), приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.10.2015 г. № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация – бакалавр), утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12.03.2015 года (рег.№36589 от 27.03.2015 года).

Вступительное испытание в магистратуру МГППУ предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных вышеназванным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (квалификация – магистр), утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1404 от 30.10.2014 года (рег.№34969 от 28.11.2014 года).

### 1. ТРЕБОВАНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Требования к вступительным испытаниям настоящей программы сформированы на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация - бакалавр).

На вступительном испытании поступающий в магистратуру должен подтвердить наличие (сформированность) общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на уровне бакалавра направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, достаточных для обучения по магистерской программе направления 09.04.03 Прикладная информатика и решения им профессиональных задач, установленных вышеназванным образовательным стандартом магистратуры с учетом направленности программы.

Программа вступительных испытаний рассчитана на проверку знаний и умений в областях:

- компьютерное моделирование и анализ данных,
- информационные системы.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена.

Результаты вступительных испытаний объявляются не позднее следующего дня его проведения на информационном стенде приемной комиссии и официальном сайте МГППУ.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ УСТНЫЙ ЭКЗАМЕН

#### 2.1. *Содержание раздела «Компьютерное моделирование и анализ данных» и литература*

**Введение в компьютерное моделирование и анализ данных:** Сущность математического моделирования. Прямые и обратные задачи. Лабораторный и вычислительный эксперимент: аналогии. Статистическое моделирование (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Метод главных компонент и традиционный факторный анализ:** Метод главных компонент. Основные уравнения. Критерии для выбора оптимального числа главных компонент. Исходные предположения традиционного факторного анализа. Основная модель факторного анализа и ее ограничения. Общности и специфичности. Неоднозначность решения. Вращение факторов. Оценка факторных нагрузок методом максимального правдоподобия. Определение оптимального числа факторов (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Конфирматорный факторный анализ:** Отличия от традиционного факторного анализа. Основная модель конфирматорного факторного анализа. Идентификация параметров модели. Критерии качества соответствия. Метод максимального правдоподобия. Путевые диаграммы и структурные уравнения.

Исследование лонгитюдных данных. Симплекс-модели: основные уравнения и диаграммы. Выбор наиболее адекватной модели: полная модель, упрощенные модели, иерархия моделей, технология подбора составляющих модели с использованием статистических критериев (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Дискриминантный анализ:** Задача распознавания классов (дискриминации). Разновидности дискриминантного анализа. Обычные априорные предположения. Дискриминантный анализ Фишера. Канонический дискриминантный анализ. Лямбда-статистика Уилкса. (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Дифференциальные модели:** Элементы качественной теории динамических систем. Особые точки и их виды. Предельные циклы. Автоколебания. Бифуркации особых точек. Бифуркация Андронова-Хопфа. Примеры динамических систем. Самоорганизация и хаотическое поведение динамических систем (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Нейронные сети:** Области применения. Обучающие и контрольные выборки. Теоремы Колмогорова-Арнольда и Хехт-Нильсена, Математический нейрон: синапсы; аксоны; функции активации; геометрическая интерпретация преобразования, заданного нейроном; реализуемые и нереализуемые функции. Архитектуры нейронных сетей: классификация нейронных сетей, многослойные персептроны, сети на радиальных базисных функциях, вероятностные нейронные сети, линейные сети, выбор структуры сети. Обучение нейронных сетей. Самообучающиеся сети. Релаксационные сети: сети Хопфилда и Хэмминга (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Многомерное шкалирование.** Области применения. Представление данных. Метрики. Этапы многомерного шкалирования. Качество решения и адекватность модели. Дистанционные и векторные модели. Классификация методов многомерного шкалирования. Метод ортогональных проекций. Метод Торгерсона. Критерии качества. Диаграммы Шепарда (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

**Кластерный анализ.** Области применения. Представление данных. Меры сходства. Классификация методов кластеризации. Метод объединения. Метод 2-входового объединения. Метод К-средних. Дендрограммы (*Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 5-9*).

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Куравский, Л.С. Компьютерное моделирование и анализ данных : конспекты лекций и упражнения / Л.С. Куравский, С.Н. Баранов. – Москва: РУСАВИА, 2012. – 218 с. – \*\*.
2. Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования : учебное пособие / под ред. Л.С. Куравского. – Москва: РУСАВИА, 2013. – 172 с. – \*\*.

3. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т.2. Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения. [Электронный ресурс] / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов – Москва : МЦНМО, 2010. – 560 с. – \*\*\*. – URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63156> (дата обращения: 15.07.2014).
4. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования : анализ и интерпретация данных / А.Д. Наследов – 4-е издание. – Санкт-Петербург: Речь, 2012. – 392 с.: ил. – \* ; \*\*.

#### *Дополнительная литература*

1. Боровиков, В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA / В.П. Боровиков – Москва: Горячая линия - Телеком, 2013. – 288 с.
2. Халафян, А.А. STATISTICA 6 : Статистический анализ данных : учебник / А.А. Халафян. – 3-е издание. – Москва : Бином-Пресс, 2008. – 512 с.: ил. – \* ; \*\*.
3. Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование : вводный курс / Ю.Ю. Тарасевич. – Издание 4-е, исправленное. – Москва : Эдиториал УРСС, 2004. – 152 с. – \*\*.
4. Куравский, Л.С. Нейронные сети в задачах прогнозирования, диагностики и анализа данных : учебное пособие / Л.С. Куравский, С.Н. Баранов, С.Б. Малых. – Москва : РусАвиа, 2003. – 100 с. – \*\*.
5. Трэвис, Дж. LabVIEW для всех [Электронный ресурс] / Дж. Трэвис, Дж. Кринг. – 4-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : ДМК Пресс, 2011. – 904 с.: ил. – \*\*\*. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232038&sr=1> (дата обращения: 29.07.2014).

## **2.2. Содержание раздела «Информационные системы» и литература**

**Введение в технологии создания программных систем:** Прикладные программные системы (ПС), их особенности: длительное использование, обработка данных, пользовательский интерфейс, терминология предметной области. Информационные системы и системы реального времени. Сравнительные характеристики. Области применения. Необходимые условия создания ПС.

Требования к качеству прикладных ПС: функциональная пригодность, удобство взаимодействия, устойчивость, сопровождаемость, защищенность, переносимость. Современные корпоративные ПС.

Технологии создания программных систем: основные понятия и требования. Современные технологии создания программных систем. Средства автоматизации проектирования (CASE-средства)(*Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8*).

**Жизненный цикл программной системы и управление разработкой:** Жизненный цикл программной системы. Стандарт жизненного цикла, основные процессы. Модели жизненного цикла – каскадная, поэтапная (каскадная с возвратом), спиральная, инкрементная. Их достоинства, недостатки и области применения.

Оценка параметров программной системы. Анализ риска. Размерно-ориентированные метрики, их применимость. Функционально-ориентированные метрики. Статистические модели оценки (COCOMO).

Планирование работ по созданию ПС. Сетевой график.

Коллективная разработка программных систем. Типы коллективов программистов (бригад): иерархическая, бригада без персонализации, бригада главного программиста. Взаимодействие участников программного проекта. Технические и психологические роли в бригаде. Условия работы коллективов программистов: физическая, социальная,

административная обстановка (*Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8*).

**Управление информацией:** Проблема хранения и поиска в информационных системах, основанных на файлах и на базах данных. Системы управления базами данных, требования к ним.

Модели данных. Модель «сущность связь» (ER-модель). Концептуальная и логическая модели данных. Характеристики моделей, основанных на ссылочных и ассоциативных связях.

Реляционная модель данных, основные понятия: объекты, операции, ограничения целостности. Операции реляционной алгебры: булевы операции, операции выбора, проекции, соединения. Операторы расщепления и фактора. Их применение для организации работы с распределенными данными. Инструментальные средства проектирования баз данных.

Первая нормальная форма (1НФ). Зависимость нормализованности от технических требований к информационной системе. Полная функциональная зависимость. Вторая нормальная форма (2НФ). Транзитивная зависимость. Третья нормальная форма (3НФ). Транзакции в базах данных (*Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8*).

**Анализ требований:** Технические требования на создание программной системы. Анализ требований, его роль в жизненном цикле создания программной системы. Основная задача анализа требований. Структурный и объектно-ориентированный подходы к анализу. Их сравнительные характеристики. Методология SADT, диаграммы вариантов использования. Использование инструментальных средства для построения модели технологических процессов предметной области.

Методы исследования предметной области: анкетирование, работа с экспертом, непосредственное исследование. (*Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8*).

**Проектирование информационных программных систем:** Моделирование потоков данных и процессов их обработки. Структурный подход: диаграммы потоков данных. Объектно-ориентированный подход: динамические диаграммы. Использование инструментальных средств для построения диаграмм.

Проектирование пользовательского интерфейса. Оценка качества интерфейса. Проектирование выходных форм программной системы (*Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8*).

**Программная реализация системы:** Архитектура программных систем. Модульный подход к построению ПС. Модуль, его информационная закрытость. Интерфейс и реализация. Связность модуля, уровни связности. Сцепление модулей, уровни сцепления. Модели управления исполнением модульной системой. Модули в современных системах программирования.

Алгоритм, программа, данные. Типы данных. Структурный подход к программированию. Основные типы операторов. Процедуры и функции. Рекурсия. Записи. Динамические структуры данных.

Объектный подход к программированию. Объект и класс. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Абстрактные и интерфейсные классы. Классы в современных системах программирования. Общие, собственные и защищенные области. Свойства и методы (правила), их назначение, описание и использование.

Отладка программ. Тестирование. Виды тестирования. Автономная и комплексная отладка. Структурное и функциональное тестирование. Категории выявляемых ошибок (Основная литература: 1,2. Дополнительная литература: 3-8).

#### *Основная литература*

1. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. – 2-е издание. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 544 с. – \* ; \*\*.
2. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 527 с. – \* ; \*\*.

#### *Дополнительная литература*

1. Вендров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 192 с. – \* ; \*\*.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. – 8-е изд. – Москва : Вильямс, 2005. – 1072 с. – \*\*.
3. Липаев В.В. Документирование в жизненном цикле программных средств: Методические рекомендации. – Москва : Янус-К, 2006. – 100 с. – \*\*.
4. Маклаков С.В. Egwin и VPwin [Электронный ресурс]: Case-средства разработки информационных систем. – 2-е изд. – Москва : Диалог-МИФИ. – 2001. – 306 с. – \*\*\*. – URL: <http://www.biblioclub.ru/book/54754/> (дата обращения 20.12.12).
5. Черемных С.В. Семенов И.О., Ручкин В.С. Моделирование и анализ систем: IDEF-технологии: Практикум. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 192 с. – \*\*.
6. Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. – 101 с. – \*\*\*. – URL: <http://window.edu.ru/resource/195/19195>

### **3. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

#### *Раздел «Компьютерное моделирование и анализ данных»*

1. Сущность математического моделирования. Прямые и обратные задачи. Лабораторный и вычислительный эксперимент: аналогии.
2. Метод главных компонент.
3. Основная модель факторного анализа и ее ограничения. Общности и специфичности.
4. Традиционный факторный анализ: неоднозначность решения, вращение факторов.
5. Конфирматорный факторный анализ: отличия от традиционного факторного анализа.
6. Основная модель конфирматорного факторного анализа. Идентификация параметров модели.
7. Конфирматорный факторный анализ: критерии качества соответствия.
8. Путевые диаграммы и структурные уравнения
9. Исследование лонгитюдных данных. Симплекс-модели: основные уравнения и диаграммы.
10. Выбор наиболее адекватной модели: полная модель, упрощенные модели, иерархия моделей, технология подбора составляющих модели с использованием статистических критериев.
11. Задача распознавания классов (дискриминации). Разновидности дискриминантного анализа.
12. Дискриминантный анализ Фишера.
13. Канонический дискриминантный анализ. Лямбда-статистика Уилкса.

14. Элементы качественной теории динамических систем: особые точки и их виды.
15. Элементы качественной теории динамических систем: предельные циклы, автоколебания.
16. Бифуркации особых точек. Бифуркация Андронова-Хопфа.
17. Понятие о самоорганизации и хаотическом поведении динамических систем
18. Теоремы Колмогорова-Арнольда и Хехт-Нильсена.
19. Математический нейрон: синапсы, аксоны, функции активации.
20. Геометрическая интерпретация преобразования, заданного нейроном. Реализуемые и нереализуемые функции.
21. Классификация нейронных сетей.
22. Многослойные персептроны.
23. Сети на радиальных базисных функциях.
24. Обучение нейронных сетей: метод обратного распространения ошибки.
25. Сети Хопфилда.
26. Сети Хэмминга.
27. Этапы многомерного шкалирования.
28. Многомерное шкалирование: метод ортогональных проекций.
29. Многомерное шкалирование: Метод Торгерсона.
30. Классификация методов кластеризации.
31. Кластерный анализ: метод ближайшего соседа.
32. Кластерный анализ: метод К-средних.

### ***Раздел «Информационные системы»***

1. Прикладные программные системы. Информационные системы и системы реального времени. Сравнительные характеристики. Области применения.
2. Требования к качеству прикладных программных систем.
3. Современные корпоративные программные системы.
4. Технологии создания программных систем: основные понятия и требования.
5. Современные технологии создания программных систем.
6. Средства автоматизации проектирования (CASE-средства).
7. Жизненный цикл программных систем. Этапы жизненного цикла.
8. Модели жизненного цикла – каскадная, поэтапная, спиральная, инкрементная.
9. Оценка параметров программной системы. Мера, метрика. Анализ риска.
10. Размерно-ориентированные метрики оценки программного проекта.
11. Функционально-ориентированные метрики оценки программного проекта.
12. Статистические модели (COCOMO) оценки программного проекта.
13. Планирование работ по созданию программных систем. Сетевой график.
14. Проблемы организации коллективной разработки ПС.
15. Типы коллективов программистов (бригад).
16. Взаимодействие участников программного проекта. Их роли в бригаде.
17. Условия работы коллективов программистов: физическая, социальная, административная обстановки.
18. Хранение и поиск информации в информационных системах, основанных на файлах и на базах данных.
19. Модели данных. Модель «сущность связь» (ER-модель). Концептуальная и логическая модель данных.
20. Характеристики моделей, основанных на ссылочных и ассоциативных связях.
21. Реляционная модель данных, основные понятия: объекты, операции, ограничения целостности.
22. Операции реляционной алгебры: булевы операции, операции выбора, проекции, соединения.



23. Операторы расщепления и фактора. Их применение для организации работы с распределенными данными.
24. Инструментальные средства проектирования баз данных.
25. Первая нормальная форма (1НФ). Приведение отношения к 1НФ.
26. Вторая нормальная форма (2НФ). Приведение отношения к 2НФ.
27. Третья нормальная форма (3НФ). Приведение отношения к 3НФ.
28. Транзакции в базах данных.
29. Анализ требований, его роль в жизненном цикле создания программной системы. Основная задача анализа требований.
30. Структурный и объектно-ориентированный подходы к анализу. Их сравнительные характеристики.
31. Методология SADT. Диаграммы вариантов использования.
32. Методы исследования предметной области в процессе анализа.
33. Моделирование потоков данных и процессов их обработки.
34. Структурный подход к проектированию функциональности программных систем: диаграммы потоков данных.
35. Объектно-ориентированный подход к проектированию функциональности программных систем: динамические диаграммы.
36. Инструментальные средства анализа предметной области и проектирования программных систем.
37. Проектирование пользовательского интерфейса. Оценка качества интерфейса.
38. Проектирование выходных форм программной системы.
39. Архитектура программных систем. Модульный подход к построению ПС.
40. Модуль, его информационная закрытость. Интерфейс и реализация. Связность модуля, уровни связности.
41. Сцепление модулей, уровни сцепления. Модели управления исполнением модульной системой.
42. Модули в современных системах программирования на примере одной из систем.
43. Алгоритм, программа, данные. Типы данных. Структурный подход к программированию. Основные типы операторов.
44. Процедуры и функции. Рекурсия. Записи. Динамические структуры данных.
45. Объектный подход к программированию. Объект и класс. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Абстрактные и интерфейсные классы.
46. Классы в системах программирования. Общие, собственные и защищенные области. Свойства и методы (правила), их назначение, описание и использование.
47. Отладка программ. Тестирование. Виды тестирования. Автономная и комплексная отладка.
48. Структурное и функциональное тестирование. Категории выявляемых ошибок.

**Примечание:** Вопросы вступительных испытаний носят примерный характер и могут быть видоизменены с сохранением смыслового содержания.

#### **4. ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ**

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется аттестационной комиссией (АК).

На устном экзамене, каждый член аттестационной комиссии (включая председателя АК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами аттестационной комиссии, включая её председателя, на вступительном испытании представлены в таблице 1. Выставленные отдельными членами аттестационной комиссии (включая председателя) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения

суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами аттестационной комиссии. При спорных вопросах, мнение председателя аттестационной комиссии является решающим.

Таблица 1- Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
49 баллов и менее	<p>Поступающий затрудняется определить основные понятия, охарактеризовать теоретические основания и методы компьютерного моделирования и анализа данных, теоретические основания, технологии и средства информационных систем, затрудняется в раскрытии прикладных в вышеназванных областях.</p> <p>Знания носят фрагментарный, несистематизированный характер.</p>
от 50 до 67 баллов	<p>Поступающий знает основные понятия, охарактеризовывает теоретические основания и методы компьютерного моделирования и анализа данных, теоретические основания, технологии и средства информационных систем, но при этом затрудняется в раскрытии прикладных в вышеназванных областях.</p> <p>Знания носят фрагментарный, недостаточно систематизированный характер.</p>
от 68 до 84 баллов	<p>Поступающий продемонстрировал знание основных понятий, охарактеризовывал теоретические основания и методы в области компьютерного моделирования и анализа данных, теоретических основаниях, технологиях, средствах и инструментарии информационных систем. Поступающий продемонстрировал ориентирование в истории вопроса и представлении о практическом использовании знаний в данной области.</p>
от 85 до 100 баллов	<p>Поступающий продемонстрировал полноту представлений по обсуждаемым вопросам (основные понятия, теории, методы, технологии) компьютерного моделирования и анализа данных, и информационных систем, включая знания истории вопроса и современного состояния (основные подходы, авторы и разработчики, исследования, технологии, средства и инструментарий в данной области), способность соотносить теоретические положения и их практическое применение.</p>