

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)"**



Утверждаю:
Первый проректор-
проректор по образовательной деятельности

И.А. Артемьев

«25» *марта* 2025 г.

**ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру**

Направление подготовки
01.04.04 - «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Степень
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания являются формой входного контроля и предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающего в магистратуру бакалавра или специалиста и проводятся с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков поступающего требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление общекультурных и профессиональных компетенций претендента;
- определение уровня овладения претендентом общекультурными и профессиональными компетенциями;
- проверка уровня знаний претендента;
- определение склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснение мотивов поступления в магистратуру;
- определение уровня научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с Порядком приема в магистратуру московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) и рекомендована Приемной комиссией МАДИ на основании Устава МАДИ, Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

В основу программы вступительных испытаний положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлениям подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предъявляемыми к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 01.04.04 «Прикладная математика» (уровень магистратуры).

2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Прием на первый курс обучения по направлению подготовки магистратуры 01.04.04 «Прикладная математика» осуществляется на основе конкурса по результатам вступительных испытаний с учетом индивидуальных достижений. При расчете суммарного конкурсного балла и принятии решения о зачислении абитуриентов в магистратуру МАДИ в качестве критериев оценки используются:

- результаты вступительного испытания (экзамена по данному направлению подготовки);
- индивидуальные достижения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата по соответствующему направлению;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Структура вступительных испытаний

При проведении испытаний абитуриентам запрещается пользоваться научной и учебной литературой, заранее подготовленными записями, телекоммуникационными средствами. При нарушении данных требований абитуриент удаляется из помещения сдачи экзаменов и вступительное испытание считается абитуриентом не выполненным, о чем делается соответствующая запись в экзаменационной ведомости. Передача вступительных испытаний не допускается.

При начале вступительных испытаний проводится регистрация участвующих абитуриентов. Не прибывшие на испытания абитуриенты считаются не прошедшими испытания и повторные испытания для них не проводятся, кроме отдельных случаев, решение о которых принимается Председателем Приемной комиссии МАДИ.

Поступающие в магистратуру сдают вступительные испытания:

- граждане Российской Федерации - экзамены по направлению подготовки, в письменной форме. Продолжительность экзамена составляет 60 минут без перерыва, возможно проведение экзамена с применением тестовой формы и собеседования;
- иностранные граждане - вступительные испытания по направлению подготовки (испытания проводятся на русском языке). Продолжительность экзамена составляет 60 минут без перерыва, возможно проведение экзамена с применением тестовой формы и собеседования.

Проведению вступительных испытаний (экзаменов по направлениям подготовки) предшествует проведение консультаций абитуриентов. Дата и время проведения консультаций представляется на сайте МАДИ.

Проведение экзамена по направлению подготовки осуществляется по следующим правилам:

- абитуриент выбирает билет, каждый из которых содержит два вопроса из перечня вопросов для вступительного испытания;
- время на подготовку и ответа на вопросы из билета составляет не более 40 минут без перерыва;
- после истечения указанного времени абитуриент сдает на проверку экзаменационный лист членам комиссии, состоящей из 3 человек из числа профессорско-преподавательского состава, и отвечает на вопросы из билета в произвольном порядке;
- члены комиссии могут задавать дополнительные вопросы по темам билета для наиболее полного и объективного оценивания уровня компетенций претендента;
- после ответов на вопросы, абитуриент покидает аудиторию проведения экзамена;
- после того, как все абитуриенты ответят на билеты и дополнительные вопросы, члены комиссии коллегиально оценивают продемонстрированный уровень компетенций каждого претендента с учетом индивидуальных достижений;
- по итогам вступительного экзамена оформляется Протокол. При приеме вступительного экзамена у иностранных граждан Протокол оформляется индивидуально на каждого и сдается в отдел по работе с иностранными студентами.

Для абитуриентов с ограниченными возможностями при прохождении экзамена обеспечивается форма, учитывающая состояние здоровья и требования по доступности.

4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ математического моделирования, разработке математического и программного обеспечения, а также основ разработки автоматизированных систем.

В основу программы положены дисциплины бакалавриата, формирующие требуемые компетенции:

- «Математический анализ»;
- «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»;
- «Дискретная математика»;
- «Высшая алгебра»;
- «Математическая логика и теория алгоритмов»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Функциональный анализ»;
- «Теория функций комплексной переменной»;
- «Методы оптимизации»;
- «Уравнения математической физики»;
- «Вычислительная математика»;
- «Программирование на языках высокого уровня»;
- «Базы данных»;
- «Проектирование информационных систем».

Список вопросов к экзамену

Блок вопросов по магистерской программе «Математическое и компьютерное моделирование сложных социально-технических систем»

1. Анализ функции одной действительной переменной: предел, непрерывность, дифференцируемость, локальные экстремумы, разложения в ряд Тейлора.
2. Интеграл функции одной действительной переменной, формула Ньютона-Лейбница.
3. Определенный интеграл Римана функции одной действительной переменной, прикладные задачи, решаемые с помощью интегрирования.
4. Анализ функции нескольких действительных переменных: предел, непрерывность, частные производные, дифференциал, локальные экстремумы функции.
5. Интеграл функции нескольких действительных переменных, интегралы по контуру, теорема Стокса.
6. Ряды: определение и признаки сходимости числового ряда.
7. Функциональные ряды: степенные ряды, ряды Фурье, область сходимости функционального ряда.
8. Дифференциальные уравнения: общее и частные решения ДУ, системы дифференциальных уравнений. Уравнения в частных производных.
9. Уравнения математической физики: гиперболические, эллиптические и параболические. Типы краевых задач.
10. Численные методы для решения задач математической физики.
11. Алгебраические системы: группы, кольца, поля (определения и основные свойства).
12. Группы подстановок. Теорема Лагранжа. Абелевы группы: свойства и примеры их использования для решения прикладных задач.
13. Многочлены от одной и нескольких переменных. Основные свойства кольца многочленов от одной переменной над полем.
14. Неприводимые многочлены, фактор-кольцо кольца многочленов. Алгоритм Евклида для целых чисел и многочленов.
15. Вероятностное распределение: основные понятия и примеры дискретных распределений. Математическое ожидание и дисперсия, независимые испытания.

16. Случайная величина (СВ): понятие, функция распределения дискретной и непрерывной СВ, плотность распределения СВ, математическое ожидание и дисперсия СВ, примеры типичных распределений.
17. Зависимые и независимые СВ, ковариация, коэффициент корреляции.
18. Центральная предельная теорема.
19. Случайные процессы: определение и классификация.
20. Основные понятия математической статистики: выборка, выборочное среднее и дисперсия, мода, медиана и т.д.
21. Статистические гипотезы: разновидность решений, потеря и вероятностей ошибок.
22. Оценка статистических гипотез. Метод максимума правдоподобия.
23. Критерии согласия: проверка случайных бинарных последовательностей.
24. Базы данных: реляционные БД, язык SQL-запросов, проектирование БД.
25. Разработка прикладных программ на языках высокого уровня PYTHON, C, C++ (основные принципы и приемы разработки прикладных программ, примеры).

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКЗАМЕНА

Оценка результатов вступительного испытания проводится по 100-бальной шкале. Минимальное количество баллов для участия в конкурсе - 40 баллов.

Оценка за вступительное испытание складывается из баллов за: - ответ поступающего на экзаменационный билет во время вступительного испытания; - индивидуальные достижения поступающего, подтвержденные документально и соответствующие выбранному направлению подготовки, в виде научных работ, публикаций в изданиях, участия в конференциях с докладом, дополнительного профессионального образования.

Индивидуальные достижения в виде научных работ; публикаций в журналах (соответствующих выбранному направлению подготовки), входящих в перечень РИНЦ; наличия документов, подтверждающих участие в конференциях с докладом, соответствующим выбранному направлению подготовки, учитываются на усмотрение экзаменационной комиссии в рамках результата вступительного экзамена, при получении оценки за вступительное испытание не менее 40 баллов.

За ответ на вопросы экзаменационного билета поступающий может набрать максимально 90 баллов. За наличие индивидуальных достижений поступающий может набрать максимально 10 баллов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

В период самостоятельной работы по подготовке к вступительным испытаниям претенденты по каждой теме экзаменационных вопросов должны:

- самостоятельно изучать отдельные разделы лекционного курса учебной дисциплины;
- подбирать и изучать тексты литературных источников - учебников и учебных пособий;
- составлять план изученного учебного материала;

При подготовке к экзамену абитуриент должен повторно рекомендованную литературу.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников

При организации самостоятельной работы абитуриенту, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период

изучения литературных источников необходимо также вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателям кафедры за разъяснениями.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ В МАГИСТРАТУРУ

а) основная литература

1. Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1, Лань, М. 2025
2. Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2, Лань, М. 2025
3. Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3, Лань, М. 2025
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики, Изд. Наука, М. 1977
5. Самарский А.А. Введение в численные методы, Изд. МГУ, М., 2005
6. Курант Р., Гильберт Д., Методы математической физики. Том 1, Изд. ГТТИ, М., 1933
7. Вялый М., Подольский А., Рубцов А., Шварц Д., Шень А., Лекции по дискретной математике, ВШЭ, М. 2021
8. Хаггарти Р., Дискретная математика для программистов, Техносфера, М. 2018
9. Проскуряков И. В., Сборник задач по линейной алгебре, М. 2010
10. Кострикин А. И., Манин Ю. И., Линейная алгебра и геометрия, М. 1980
11. Захаров В.К., Севастьянов Б. А., Чистяков В. П., Теория вероятностей, НАУКА, Главная редакция физико-математической литературы, М. 1983
12. Ширяев А. Н., Вероятность-1, Изд. МЦНМО, М. 2007
13. Ширяев А. Н., Вероятность-2, Изд. МЦНМО, М. 2004
14. Лагутин М. Б., Наглядная математическая статистика, БИНОМ Лаборатория ЗНАНИЙ, М. 2009
15. Волк В.К., Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование, М. 2024
16. Полтавцева М. А., Безопасность баз данных, Лань, М. 2024

б) дополнительная литература

17. А.П.Буслаев, А.В.Новиков, В.М.Приходько, А.Г.Таташев, М.В.Яшина. Вероятностные и имитационные подходы к оптимизации автомобильного движения. М.: Изд-во "Мир", 2003. - 368 с.
18. Буслаев А.П., Яшина М.В., Абышов Р.Г., Волков М.М. Распределённые вычисления и интеллектуальный мониторинг сложных систем. Часть 1: Базовые технологии программирования клиентских приложений на смартфонах. Уч. Пос. Гриф УМО ИКТ. МТУСИ 2011, 32 с.
19. Буслаев А.П., Лебедев А.А., Яшина М.В. Моделирование потоков на графах. Теоретические и вычислительные аспекты. Уч. пособие. Гриф УМО Прикладной математики и управления качеством. МАДИ, 2011. – 105 с.
20. Волков М.М., Яшина М.В. Распределённые клиент - серверные системы и приложение к трафику. Учебно - методическое пособие по курсу «Теория графов и сетей». - М., МАДИ, 2012, 117 с. 35. Буслаев А.П., Таташев А.Г., Ярошенко А.М.

- Задачи интеллектуального мониторинга и моделирование сложных систем. Учебное пособие. – М., Технополиграфцентр. 2012, 115 с.
21. Дифференциальные уравнения на геометрических графах. М.: Физматлит, 2004 г.
22. Мосицельская Л.Н. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях :: Учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Физматлит, 2007. – 133 с
23. Ш.Ш. Корвжин. Линейные операторы и теория приближений. Физматлит. 1959.
24. С.Б. Слечкин, Ю.Н. Субботин. Сплайны в вычислительной математике. Издательство «Наука». Москва, 1976.
25. Л. Колпац, Ю. Альбрехт. Задачи по прикладной математике. Издательство «Мир». Москва, 1978.
26. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Наука 1972
27. Колмогоров А.Н., Драгалев А.Г. Математическая логика. Дополнительные главы. – М. Московский университет. 1984, – 61 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ В МАГИСТРАТУРУ

1. Научная электронная библиотека e-library: <http://www.e-library.ru/>
2. Научно-техническая библиотека МАДИ [Электронный ресурс] // URL: <http://lib.madi.ru/>
3. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ [Электронный ресурс] // URL: <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] // URL: <http://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] // URL: <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" [Электронный ресурс] // URL: <http://biblioclub.ru/>

РАЗРАБОТЧИК:

Зав. кафедрой Инженерии и математики
прикладных систем искусственного интеллекта

 М.В. Яшина

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета АТФ

 А.С. Груздев