



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
2024 г.



**ПРОГРАММА
вступительного испытания**

по направлению подготовки

01.04.04 Прикладная математика

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам магистратуры**

Москва 2024

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 сдаётся 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»;
- «Структуры и алгоритмы обработки данных»;
- «Программирование для ЭВМ»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Базы данных»;
- «Программирование на языках высокого уровня»;
- «Программные и аппаратные средства информатики»;
- «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»;
- «Численные методы»;
- «Методы оптимизации»;
- «Функциональный анализ»;
- «Проектирование информационных систем»;
- «Теория графов и математическая логика».

Список вопросов к экзамену

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

1. Нормальное распределение случайной величины.
2. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания случайной величины.
3. Понятие Пуассоновского потока.
4. Система уравнений для стационарных вероятностей состояний однородной цепи Маркова.
5. Математические модели для исследования зависимости интенсивности транспортного потока от его плотности.
6. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
7. Определение непрерывности и дифференцируемости функции.
8. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана.
9. Операционный метод решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
10. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.
11. Производная.
12. Интеграл одной переменной.
13. Функции многих переменных
14. Центральная предельная теорема.
15. Алгоритмы оптимальных маршрутов на графах.
16. Случайные процессы. Определения и классификация.
17. Распределение функции от случайной величины.
18. Сходимость рядов.
19. Способ наименьших квадратов.
20. Статистические гипотезы, разновидность решений, потерь и вероятностей ошибок.
21. Оценка максимального правдоподобия бб. Необходимые условия экстремума в задаче.

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. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. В 2-х ч. М.: Физматлит. Ч.1 - 2005, 7-е изд., 648с.; Ч.2 - 2002, 4-е изд., 464с.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2004, 2-е изд., 572с.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов. 3-е изд.

СПб.: Питер, 2009. — 384 с.

4. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Яшина М.В. Автотранспортные потоки и окружающая среда -2, М.: Инфра, 2001. – 640с.
5. Оре О. Графы и их применение. Пер. с англ. 1965. 176с. 6. Оре О. Теория графов.-2-е изд.-М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980.-336с.
6. Дуда Р.,Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. М.: Мир, 1976.-521 с.
7. И.П. Натансон. Конструктивная теория функций. М.: ГИТ-ТЛ, 1949 9. В.Л. Гончаров. Теория интерполирования и приближения функций. М.: ГИТ-ТЛ, 1954
8. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы: М.: Мир, 1989. — 264 с.
9. Дал У., Дейкстра Э., Хоор К., Структурное программирование. М.:Мир, 1975.
10. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. М.: Мир, 1978
11. А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. Уравнения математической физики. М: Наука, 1999
12. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания. М.: Высшая школа, 1986
13. Феллер А. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М.: Мир, 1984
14. Крамер Г. Математические методы статистики. М.: Мир, 1975
15. Соати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения. М.: Советское радио, 1971
16. Саймон Хайкин. Нейронные сети. Москва-Санкт-Петербург-Киев, Изд. дом «Вильямс», 2006
17. Триногин В.А. Функциональный анализ. М.: Физмалит, 2002
18. Воеводин В.В. параллельные вычисления. Санкт-Петербург, «БХВ-Петербург», 2004
19. А.П.Буслаев, А.В.Новиков, В.М.Приходько, А.Г.Таташев, М.В.Яшина. Вероятностные и имитационные подходы к оптимизации автодорожного движения. М.: Изд-во "Мир", 2003. - 368 с.
20. 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.
21. 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.
22. Волков М.М., Яшина М.В. Распределенные 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., Техполиграфцентр. 2012, 115 с.
23. Дифференциальные уравнения на геометрических графах. М: Физматлит, 2004 г.

24. Посицельская Л.Н.. Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях : Учеб. пособие для студ. вузов. - М. : Физматлит, 2007. - 133 с
25. В. Е. Гмурман. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: Высшая школа, 2003 - 479

б) дополнительная литература

26. П.П. Коровкин. Линейные операторы и теория приближений. Физматгиз. 1959.
27. С.Б. Стечкин, Ю.Н. Субботин. Сплайны в вычислительной математике. Издательство «Наука». Москва, 1976.
28. Л. Коллатц, Ю. Альбрехт. Задачи по прикладной математике. Издательство «Мир». Москва, 1978.
29. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Наука 1972
30. Колмогоров А.Н., Драгалин 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/>

Декан факультета АТФ

 А.Ю. Чеканов