

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»

Институт естествознания и стандартизации



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Прикладная математика и информатика

Междисциплинарный экзамен по профилю программы магистратуры
01.04.02 Прикладная математика и информатика (Математическое
моделирование и цифровые двойники)

Магнитогорск, 2026

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования на русском языке.

Целью вступительного испытания является отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение в магистратуре, определение способности соискателей освоить выбранную программу магистратуры, а также выявление подготовленности поступающих к самостоятельной научной и проектной деятельности.

Минимальное количество баллов за вступительном испытание 40 баллов, максимальное – 100 баллов. Вступительное испытание проводится в *очном формате или с использованием дистанционных технологий*.

На прохождение вступительного испытания поступающему отводится *60 минут*. В ходе собеседования члены экзаменационной комиссии задают вопросы по профилю подготовки бакалавриата по направлению 01.03.02, которые обеспечивают проверку компетенций, характерных профиля магистратуры.

Вступительное испытание включает в себя собеседование по профилю программы магистратуры и собеседование по портфолио (при наличии).

Собеседование по профилю магистратуры направлено на подтверждение наличия необходимых для подтверждения освоения магистерской программы знаний и компетенций и степени теоретической подготовленности поступающего к обучению в магистратуре.

Собеседование по портфолио (при наличии портфолио) осуществляется по представленным документам, подтверждающие наличие индивидуальных достижений в научно-исследовательской, инженерно-технической, изобретательской областях, учитываемых при приеме на обучение (Приложение А).

Поступающий однократно в полном объеме не позднее дня завершения приема документов представляет документы, подтверждающие индивидуальные достижения. Перечень и порядок учета индивидуальных достижений, утверждены в «Правилах приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Максимальное количество баллов за индивидуальные достижения – 30 баллов. Баллы поступающих, начисляемые за индивидуальные достижения при приеме на программы магистратуры, включаются в сумму конкурсных баллов.

Результаты оценки индивидуальных достижений для лиц, поступающих на программы магистратуры, объявляются на вступительном испытании и в течение двух дней с момента прохождения вступительного испытания публикуются на официальном сайте МГТУ им.Г.И.Носова в разделе «Результаты вступительных испытаний», а также в конкурсных списках по профилю программы магистратуры в столбце «Индивидуальные достижения».

2. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру

- 2.1. Алгебра и геометрия.
- 2.2. Математический анализ.
- 2.3. Уравнения математической физики.
- 2.4. Численные методы.
- 2.5. Языки и методы программирования.

3. Содержание учебных дисциплин

- 3.1.Алгебра и геометрия
 1. Матрицы и действия над ними. Сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц, произведение матриц.
 2. Определители, их свойства и вычисление.

3. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений и условие их совместности. Теорема Кронекера-Капелли. Использование метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.

4. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Формулы Крамера.

5. Векторы. Линейные действия над векторами. Проекция вектора на ось. Вектор в прямоугольной декартовой системе координат.

6. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и выражение через координаты сомножителей.

7. Прямая на плоскости. Общее, каноническое и параметрическое уравнение прямой. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Взаимное расположение двух прямых. Угол между двумя прямыми.

8. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.

9. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой, канонические уравнения прямой и параметрические уравнения прямой. Угол между прямым и в пространстве.

10. Эллипс. Большая и малая полуоси, фокусы, эксцентриситет, уравнения

11. Гипербола. Большая и малая полуоси, фокусы, эксцентриситет, уравнения асимптот и директрис.

12. Парабола. Параметр, фокус, эксцентриситет, уравнение директрисы.

3.2. Математический анализ

1. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

2. Производная функции, ее геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Производная сложной функции.

3. Условие возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Достаточные признаки максимума и минимума. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на максимум и минимум с помощью производных высших порядков. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема построения графика.

4. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

5. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

7. Функции многих переменных. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Дифференцирование сложных функций многих переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

8. Понятие числового ряда, его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости.

9. Основные признаки сходимости знакоположительных рядов, признаки сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.

10. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница для сходимости знакочередующегося ряда.

11. Функциональные ряды, область сходимости функциональных рядов. Степенные ряды, лемма Абеля. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряд Маклорена.

12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

13. Обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные системы. Вид общего решения.

3.3. Уравнение математической физики

1. Основные уравнения математической физики: уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа и Пуассона, волновое уравнение. Постановка краевых задач.

2. Уравнение колебаний струны. Общее решение. Задача Коши для волнового уравнения прямой. Формула Даламбера.

3.4. Численные методы

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка его статочного члена.

2. Интерполяционные квадратурные формулы, оценка их погрешности (на примерах формул прямоугольников, трапеций или Симпсона).

3. Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (по выбору: методы Рунге-Кутта или конечно-разностные).

4. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Примеры методов. Достаточное условие сходимости одношаговых итерационных методов. Сходимость метода Якоби.

5. Основные понятия теории разностных схем. Связь между аппроксимацией, устойчивостью и сходимостью.

3.5. Языки и методы программирования.

1. Алгоритмы сортировки и слияния: использование барьерного элемента на примере слияния двух упорядоченных массивов в один; индексная сортировка; быстрая сортировка.

2. Абстрактная структура данных – очередь, стек, основные операции с ними. Класс «Очередь». Его реализация на базе массива и на базе списка. Класс «Стек». Его реализация на базе массива и на базе списка.

Наследование – как принцип ООП (объектноориентированного программирования). Виртуальные методы и полиморфизм. Статическое и динамическое связывание. Пример использования полиморфизма.

4. Литература для подготовки

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 2007.

2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб: Лань, 2008.

3. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Физматлит, 2006.

4. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия. М.: Физматлит, 2004.

5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Т. 1, 2. М.: Физматлит, 2009.

6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1, 2, 3. М.: Физматлит, 2003, 2007, 2008.

7. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Астрель, 2007.

8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 2004.

9. Араманович И.Г., Левин В.И. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1969.

10. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Бином, 2004.

11. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. М.: Наука, 1972.

12. Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных. Санкт-Петербург: Невский диалект. 2001. 352с.

13. Симонович С. Информатика. Базовый курс [Электронный ресурс]. -СПб.: Питер, 2011. - 640 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=23132> - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-459-00439-7.

14. Шапорев С. Информатика. Теоретический курс и практические занятия [Электронный ресурс]. -СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 480 с. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=18483>- Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9775-0242-9.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Оценка за вступительное испытание выставляется в диапазоне от 0 до 100 баллов. Минимальное количество баллов успешного прохождения вступительного испытания 40 баллов.

Критерии оценки по вступительному испытанию, проводимому в форме профессионального собеседования:

– (81-100 баллов) – абитуриент демонстрирует высокий уровень сформированности профессиональных компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в различных ситуациях.

– (61-80 баллов) – абитуриент демонстрирует средний уровень сформированности профессиональных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– (40-60 баллов) – абитуриент демонстрирует пороговый уровень сформированности профессиональных компетенций: в ходе профессионального собеседования допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, абитуриент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– (21-39 баллов) – абитуриент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– (0-20 баллов) – абитуриент показывает знания только на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

По результатам проведенного собеседования оформляется протокол собеседования и лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего, подписанный в соответствующем порядке экзаменационной комиссией.

Лист рассмотрения индивидуальных достижений поступающего

ФИО поступающего

направление подготовки (профиль) магистерской программы

№	Наименование индивидуально-го достижения	Документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений	Баллы
1	Наличие документа об образовании и о квалификации, удостоверяющего образование соответствующего уровня, с отличием	Копия документа об образовании и о квалификации, удостоверяющая образование соответствующего уровня, с отличием	4
	Наличие научных публикаций (тематика публикаций должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру):		
2	научная статья в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) распечатанная копия страницы официального Интернет-ресурса базы данных, индексирующей работу (например, Scopus.com, e-library.ru), на которой отображены сведения о публикации (авторы, выходные данные, название работы) и об индексирующей ее базе (РИНЦ, Scopus, Wos)	10
3	научная статья в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК		5
4	научная статья в журналах индексируемых в РИНЦ		2
	Наличие охранных документов:		
5	патент на изобретение		5
6	патент на полезную модель		3
7	свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ/базы данных (ФИПС)	Ссылка на публикацию на сайтах баз данных Scopus, Web of Science и др. и (или) копия охранного документа с указанием авторов	2
8	Участие в составе научной группы при выполнении научных проектов, грантов, договоров научно-исследовательских работ За каждое достижение	Копия документов, подтверждающих указанный статус	2
9	Участие в международных и всероссийских конференциях и (или) публикации в материалах международных и всероссийских конференций, включая публикации в выпусках научных журналов, по итогам конференций, проводимых не ранее чем за 2 года, предшествующих приему. Тематика публикации (докладов, направление секции конференции) должна соответствовать направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру	Копии материалов конференций (тезисов докладов) с приложением титульных листов и выходными данными сборника (журнала) по материалам конференции и (или) сертификат участника конференции	Не более 2 (за каждую конференцию)

10	Наличие дипломов победителей мероприятий международного, всероссийского, регионального значения, подтверждающие успехи в профессиональной подготовке кандидата для поступления в магистратуру	Копия диплома	Не более 3 (за каждое достижение)
11	Наличие именного сертификата ФИЭБ, соответствующего направлению подготовки, по которому поступающий участвует в конкурсе в магистратуру:		Не более 5
	золотой сертификат		5
	серебряный сертификат		4
	бронзовый сертификат		3
	Сумма баллов	Не более 30	