

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института ЕиС

И.Ю. Мезин

«29» октября 2018 г.



**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)**  
**для поступающих в магистратуру**

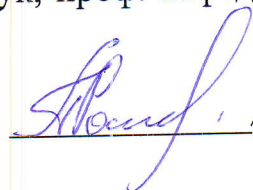
**Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование**

**Профиль: Математика**

Магнитогорск  
2018

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и/или дисциплинам, относящимся к ее вариативной части соответствующего направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (Математика).

Программа составлена: доктором пед. наук, проф. кафедры прикладной математики и информатики

 / П.Ю. Романов

Программа рассмотрена и утверждена методической комиссией института естествознания и стандартизации

29 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / И.Ю. Мезина

Согласовано:

Руководитель ООП  / Романов П.Ю.

Заведующий кафедрой  / Кадченко С.И.

## **Введение**

Цель вступительных испытаний - определить способность абитуриентов к усвоению профессиональных образовательных программ магистратуры по математическим направлениям подготовки и выявить наиболее способных к обучению абитуриентов.

Для проведения вступительных испытаний создается предметная комиссия из числа преподавателей в количестве (председатель и члены предметной комиссии) не менее 2 человек (включая председателя предметной комиссии), которая утверждается ректором университета.

Настоящая программа подготовлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки бакалавра 44.03.01 Педагогическое образование (профиль «Математика»).

### **1. Организация и порядок проведения вступительных испытаний**

Расписание вступительных испытаний утверждается председателем приемной комиссии или его заместителем и объявляется до начала приема документов.

Перед началом испытаний проводятся консультации по организационным вопросам, а также по содержанию данной программы. На консультациях до абитуриента доводятся правила проведения испытаний, критерии оценивания работ и сроки объявления оценок и рейтинга, проведения апелляции.

Накануне испытаний приемная комиссия готовит необходимые документы в строгом соответствии с количеством испытуемых. Документы передаются председателю предметной комиссии.

Перед началом проведения испытаний члены предметной комиссии получают инструктаж по вопросам организации испытаний, критериям оценки работ и необходимые документы для проведения испытаний от председателя предметной комиссии, проходят в аудиторию, где будут проводиться испытания, и организуют вход абитуриентов в аудиторию. Пропустив всех абитуриентов в помещение, члены предметной комиссии публично в присутствии члена секретариата приемной комиссии вскрывают пакеты с заданиями (пример – в Приложении А), в краткой форме напоминают о правилах поведения на испытаниях, об объеме заданий и времени для их выполнения, о порядке сдачи выполненных заданий, о времени проверки работ и объявления оценок, оговаривается время обеденного перерыва.

Необходимо обратить особое внимание абитуриентов на то, чтобы они не подписывали свои работы и не делали каких-либо пометок на них и билетах, которые могли бы раскрыть их авторство выполненной работы. В случае раскрытия авторства председатель предметной комиссии имеет право снять работу с испытания.

В аудиторию во время испытания вход посторонних лиц категорически запрещен за исключением председателя приемной комиссии, председателя предметной комиссии, ответственного секретаря приемной комиссии и их

заместителей.

По окончании времени испытания члены секретариата приемной комиссии принимают от каждого абитуриента выполненные работы, шифруют их, проверяют на наличие лишних пометок и делают отметку в ведомости.

## **2. Требования, предъявляемые к работам.**

Ответы на тестовые задания должны максимально четкими и однозначными.

## **3. Проверка и оценивание работ**

3.1. Проверка работ производится всеми членами предметной комиссии в том же помещении, где проводились испытания. Члены предметной комиссии в течение 2-ой половины дня проверяют работы и проставляют баллы в ведомостях проверки работ, где указывается суммарный балл, на который оценена работа. Затем выполненные работы подписывает председатель предметной комиссии. Председатель предметной комиссии составляет протоколы заседания предметной комиссии. Председатель предметной комиссии в случае разногласия членов предметной комиссии в оценках имеет право решить споры путем внесения директив в оценку данной работы и вносит итоговую оценку в сводную ведомость, прилагая к ведомости обоснование принятого решения. На следующий день после проведения испытания секретарь приемной комиссии объявляет результаты прошедшего испытания.

3.2. Общие ведомости проверки работ по испытаниям передаются ответственному секретарю приемной комиссии, который организует их дешифровку. Затем оценки испытаний цифрой и прописью вписываются в ведомость. Результаты испытаний секретариатом приемной комиссии вывешиваются на информационном стенде на следующий день после испытания направленности, чтобы абитуриент в случае несогласия с оценкой мог подать заявление на апелляцию.

3.3. Для оценки испытаний используется рейтинговая система, позволяющая дифференцированно оценить уровень подготовки абитуриентов, обеспечивающая точность и объективность конкурсного отбора.

3.4. Оценка ответов претендентов на поступление в магистратуру по данному направлению производится по 100-балльной шкале и выставляется исходя из норматива 5 баллов за одно тестовое задание.

## **4. Ответственность**

4.1. *Председатель приемной комиссии* несет ответственность за организацию всех вступительных испытаний в МГТУ.

4.2. *Ответственный секретарь приемной комиссии* несет ответственность и осуществляет контроль соблюдения процедуры проведения вступительных испытаний.

4.3. *Председатель предметной комиссии несет ответственность:*

- за соблюдение процедуры проведения вступительных испытаний ;

- за подготовку материалов (заданий) вступительных испытаний;
  - за представление пакетов заданий на утверждение председателю приемной комиссии;
  - за тиражирование и комплектование пакетов заданий без привлечения посторонних лиц;
  - за хранение пакетов заданий и результатов вступительных испытаний;
  - за достоверность информации, предоставленной председателю приёмной комиссии в виде протокола по итогам проверки творческих работ.
- 4.6. Члены предметной комиссии несут ответственность:
- за организацию и проведение вступительных испытаний,
  - за оценивание работ.

## 5. Содержание материала, вынесенного на вступительный экзамен по математике.

Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру

1. Алгебра
2. Геометрия.
3. Математический анализ.
4. Теория вероятностей.

### Раздел «Алгебра»

#### Темы

#### 1. Системы линейных алгебраических уравнений

Метод Гаусса. Общая теория СЛАУ. Способ решения СЛАУ. Определители матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Крамера.

#### 2. Основы векторной алгебры

Линейная зависимость системы векторов и ее свойства. Базис системы векторов и способ его построения.

#### 3. Алгебра матриц.

Операции над матрицами. Два способа нахождения обратной матрицы. Матричный способ решения СЛАУ.

#### 4. Основные алгебраические системы.

Группы. Определения и примеры. Подгруппы. Критерий подгруппы. Кольца, поля. Определения. Примеры. Свойства колец и полей.

#### 5. Поле комплексных чисел.

Поле комплексных чисел. Определение. Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Понятие корня натуральной степени из комплексного числа. Метод решения квадратных уравнений над полем комплексных чисел.

#### 6. Многочлены.

Многочлены. Определение. Многочлены от одной переменной над различными алгебраическими системами.

### *7. Линейные пространства.*

Векторные пространства. Примеры. Свойства. Подпространство. Базис и размерность. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Евклидовы пространства. Ортонормированный базис.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Смолин Ю. Н. Алгебра и теория чисел. Уч. пособие. Пермь, 1996, 450 с.
2. Куликов Л.Я. и др. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М., Просвещение, 1993, 559 с.
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М., Физматлит, 2001, 271 с.
4. Курош А.Г. курс высшей алгебры. М., Наука, 1975, 431 с.

### **Раздел «Геометрия»**

#### **Темы**

##### *1. Элементы векторной алгебры*

Понятие вектора. Сумма и разность векторов. Произведение вектора на число. Линейная зависимость векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов. Применение векторов к решению задач элементарной геометрии.

##### *2. Метод координат на плоскости*

Аффинные координаты. Деление отрезка в данном отношении. Прямоугольная система координат. Длина отрезка. Преобразование координат. Полярные координаты. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств. Уравнение окружности. Применение координатного метода к решению задач элементарной геометрии.

##### *3. Прямая на плоскости*

Различные способы задания прямой. Общее уравнение прямой. Геометрический смысл знака выражения  $Ax + By + C$ . Взаимное расположение двух прямых плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между прямыми плоскости. Пучок прямых. Применение к решению задач элементарной геометрии.

##### *4. Метод координат в пространстве*

Аффинные и прямоугольные координаты. Основные задачи. Преобразование координат. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств. Уравнение сферы. Площадь треугольника. Объем тетраэдра. Применение координатного метода к решению задач элементарной геометрии.

##### *5. Плоскость*

Уравнение плоскости (различные виды). Геометрический смысл знака многочлена  $Ax + By + Cz + D$ . Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок и связка плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Применение к решению задач элементарной геометрии.

##### *6. Кривые второго порядка*

Гипербола. Эллипс. Парабола. Уравнение кривых второго порядка в полярной системе координат.

#### 7. Поверхности второго порядка.

Цилиндрическая поверхность. Поверхность вращения. Эллипсоид. Коническая поверхность. Однополостный и двуполостный гиперboloиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Прямолинейные образующие.

### Рекомендуемая литература

1. Кузютин В.Ф., Зенкевич Н.А., Еремеев В.В. Геометрия: Учебник для вузов./Под ред. Н.А. Зенкевича. – СПб: Лань, 2003. – 416 с., ил.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х частях. Ч.1. – М: Просвещение, 1986. – 336 с., ил.
3. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х частях. Ч.1. – М: Просвещение, 1973. – 256 с., ил.
4. Сборник задач по геометрии: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак-тов пед. ин-тов. / В.Т.Базылев, К.И.Дуничев, В.П.Иваницкая и др.; под редакцией Базылева В.Т. – М: Просвещение, 1980. – 238 с., ил.

### Раздел «Математический анализ»

#### Темы

##### 1. Введение в анализ

Числовая функция. Способы задания функции. Простейшие свойства числовых функций. Числовые последовательности. Свойства числовых последовательностей. Свойства последовательностей, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их связь. Классификация бесконечно малых последовательностей. Свойства бесконечно малых последовательностей. Предел и непрерывность функции в точке. Замечательные пределы и вытекающие из них эквивалентности. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши).

##### 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Дифференцируемость функции. Производная функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Геометрический и физический смыслы производной функции. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролье, Лагранжа, Коши). Локальные экстремумы функции. Необходимые условия экстремума функции. Достаточные условия экстремумов функции. Производные высших порядков. Теорема о выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции и их нахождение. Многочлен Тейлора. Формула Тейлора. Формулы Тейлора для функций  $y=e^x$ ,  $y=\ln(1+x)$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$  в окрестности точки  $x_0=0$ .

##### 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Обобщенная таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование дробно-рациональных и простейших иррациональных функций. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла к вычислению: площадей плоских фигур (в декартовой системе координат), площадей плоских фигур, заданных в полярной системе координат, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения, моментов инерции (стержня, диска, кольца).

#### *4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных*

Общие понятия о функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных в точке и на множестве. Частные производные функций нескольких переменных и производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные второго порядка и их применение. Наибольшее и наименьшее значение функции на множестве.

#### *5. Ряды*

Общие понятия о числовом ряде. Необходимое условие сходимости ряда. Положительные ряды. Признаки сравнения положительных рядов.

Признаки Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Маклорена-Коши. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Общие понятия о функциональном ряде. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функциональных рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Ряды Фурье. Определение коэффициентов Фурье. Условия разложимости функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функции, определенной на произвольном отрезке.

### **Раздел «Теория вероятностей»**

Правило сложения и умножения. Соединения (перестановки, сочетания, размещения). Случайные события. Виды случайных событий. Операции над случайными событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Вероятность противоположного события. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.- М Высшая школа, 2000



2. Гмурман В.Е.. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.- М: Высшая школа, 1998
3. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я.. Элементарное введение в теорию вероятностей. - М: Наука, 1976
4. Закс Л. Статистическое оценивание.- М: Высшая школа, 1976.
5. И.И.Ежов, А.В.Скорород, М.И.Ядренко. Элементы комбинаторики.-М: Наука, 1977

**Приложение А**  
**Пример экзаменационного билета (тестового задания)**

**Решив задачу, отметьте правильный ответ**

1. Если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , то  $3B - A$  равно:

1)  $\begin{pmatrix} -5 & -5 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} -5 & -7 \\ 12 & 8 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{pmatrix} -5 & -5 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ , 4)  $\begin{pmatrix} -5 & -7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ , 5)  $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ .

2. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 3 & 6 & 3 \\ 9 & 9 & 3 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$  равен:

1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) другой ответ, 5) 4.

3. Решением матричного уравнения  $X \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 20 \end{pmatrix}$  является матрица:

1)  $\begin{pmatrix} \frac{10}{7} & \frac{10}{7} \\ -\frac{30}{7} & -\frac{40}{7} \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} 10 & 20 \\ -15 & -40 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{pmatrix} -\frac{10}{7} & -\frac{10}{7} \\ \frac{30}{7} & \frac{40}{7} \end{pmatrix}$ , 4)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$ , 5)  $\begin{pmatrix} 10 & 10 \\ -30 & -40 \end{pmatrix}$ .

4. Система линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ -5x_1 + 10x_2 - 7x_3 = 10 \end{cases}$$

имеет:

- 1) единственное решение, 4) не имеет решений,  
2) три решения, 5) другой ответ.  
3) множество решений,

5. Значение определителя  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & -3 & 4 \\ 3 & 3 & 1 & 1 \end{vmatrix}$  равно:

1) 10 2) 5 3) -40 4) -5

6. Если  $\vec{a}(-4;1;2)$ ,  $\vec{b}(2;-1;3)$ , то координаты вектора  $\vec{a} + 2\vec{b}$  равны:

1) (-6;0;5); 2) (0;-1;8); 3) (1;0;1); 4) (0;1;8).

7. Смешанное произведение векторов  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  равно:

1) 0; 2)  $\vec{0}$ ; 3) 1; 4) -1.

8. Прямая проходит через точку В (2; -1) параллельно вектору  $\vec{p}(2;3)$ . Тогда ее уравнение имеет вид:

1)  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{3}$ ; 2)  $\frac{x+2}{2} = \frac{y-1}{3}$ ; 3)  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{-1}$ ; 4)  $2(x-2) + 3(y+1) = 0$ .

9. Известны координаты вершин треугольника ABC: A(3;1), B(-3;4), C(-1;5) и уравнение прямой  $\ell : 3x + y + 1 = 0$ . По отношению к треугольнику ABC прямая  $\ell$  расположена так, что:

- 1) пересекает стороны АВ и АС, 4) не пересекает стороны треугольника,  
 2) пересекает стороны ВА и ВС, 5) пересекает все стороны треугольника.  
 3) пересекает стороны СА и СВ,

10. Уравнение плоскости, проходящей через точку M (1;2;-1) параллельно плоскости  $3x - y + z + 4 = 0$ , имеет вид:

1)  $x - 2y + 2z + 5 = 0$ , 4)  $6x - 2y + 2z + 8 = 0$ ,  
 2)  $3x - y + z - 2 = 0$ , 5)  $3x - y + z = 0$ .  
 3)  $x + 3y - z - 7 = 0$ ,

11. Областью определения функции  $g(x) = \log_2(2x - 5) + \sqrt[3]{1 - 4x}$  является следующее множество точек:

1)  $\mathbb{R}$ ; 2)  $(\frac{5}{2}; \frac{1}{4})$ ; 3)  $(\frac{5}{2}; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; -\frac{1}{4})$ .

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 14x}{\arcsin 7x}$  равен

1) 0; 2)  $\frac{1}{2}$ ; 3) 2; 4) 1.

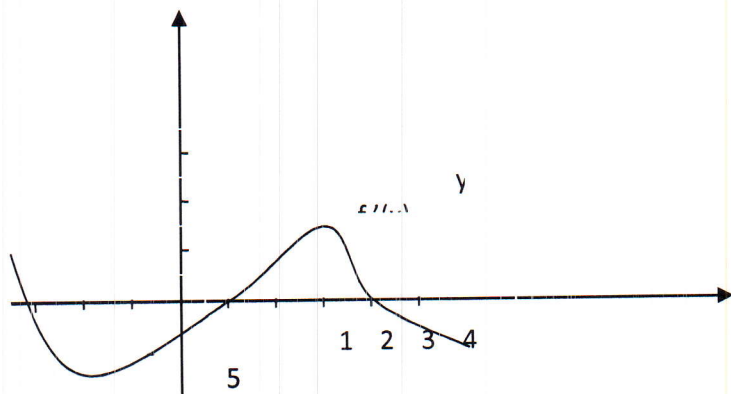
13. Функция  $y = \sqrt{x-2} + \cos x$  непрерывна на множестве:

1)  $\mathbb{R}$ ; 2)  $[0; +\infty)$ ; 3)  $[2; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; 2]$ .

14. Если  $h(s) = \tg(s^2 - 4)$ , то  $h'(s)$  равно:

1)  $\frac{2s}{\cos^2(s^2 - 4)}$ ; 2)  $\frac{1}{\cos^2(s^2 - 4)}$ ; 3)  $\frac{2s}{\sin^2 s}$ ; 4)  $\ctg(s^2 - 4)$ .

15. По графику производной функции укажите точку минимума функции  $y = f(x)$ .



1)  $x = -3$ ; 2)  $x = 3$ ; 3)  $x = 1$ ; 4)  $x = 4$ .

16. Интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{6x-4}}$  равен:

- 1)  $\frac{1}{3}\sqrt{6x-4}dx$ ; 2)  $2\sqrt{6x-4} + C$ ; 3)  $\frac{1}{6}\sqrt{6x-4} + C$  4)  $\frac{1}{3}\sqrt{6x-4} + C$ .

17. Дифференциальное уравнение  $y' - \frac{5}{x+1}y = x^2$  является:

- 1) однородным дифференциальным уравнением;  
2) уравнением Бернулли;  
3) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;  
4) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка.

18. Вторая производная функции  $y = \arcsin x$  равна:

- 1)  $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$  2)  $-\frac{x}{(\sqrt{1-x^2})^3}$  3)  $-\frac{1}{1-x^2}$  4)  $\frac{1}{1-x^2}$

19. Общее решение дифференциального уравнения  $(x-1)dy = dx$  имеет вид:

- 1)  $y = \frac{(x-1)^2}{2} + C$ ; 2)  $y = \ln(x-1) + C$ ; 3)  $y = \ln|x| + C$ ; 4)  $y = \ln|x-1| + C$ .

20. В урне 4 белых и 6 синих шаров. Из урны наудачу вынимают сразу два шара. Вероятность того, что оба шара синего цвета равна:

- 1) 1; 2)  $\frac{3}{5}$ ; 3)  $\frac{1}{4}$ ; 4)  $\frac{1}{3}$ .