

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
институт имени М. Е. Евсевьева»**

## **МАТЕМАТИКА**

*программа, критерии оценивания результатов, правила проведения  
вступительного испытания*

**САРАНСК 2018**

## ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Формой вступительного испытания по математике в 2019 году является **устный экзамен** для лиц, поступающих на первый курс.

Перечень лиц, поступающих на первый курс в МГПИ в 2019 г. по результатам вступительных испытаний:

- дети-инвалиды, инвалиды;
- иностранные граждане;
- лица, которые получили документ о среднем общем образовании в течение одного года до дня завершения приема документов и вступительных испытаний включительно, если все пройденные ими в указанный период аттестационные испытания государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования сданы не в форме ЕГЭ (либо они прошли итоговые аттестационные процедуры в иностранных образовательных организациях и не сдавали ЕГЭ в указанный период);
- лица, имеющие среднее профессиональное образование.

### ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Целью вступительного испытания (экзамена) по математике является оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе. На экзамене проверяется усвоение материала школьного курса математики 5-6 классов, материалов курсов алгебры и геометрии 7-9 классов, материалов курсов «Алгебра и начала анализа» и геометрии 10-11 классов. Перечень контролируемых вопросов программы составлен в соответствии с ФГОС среднего общего образования.

На экзамене поступающий в высшее учебное заведение должен показать:

- а) умение четко и сжато выражать математическую мысль в устном изложении, использовать соответствующую символику;
- б) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными настоящей программой, умение применять их при решении задач.

Экзаменуемый для успешного решения математических задач должен уметь:

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений;
- проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;

- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;
- использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении тригонометрических задач;
- проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций;
- пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

Программа экзамена по математике состоит из четырех разделов.

В первом из них представлен перечень основных математических понятий и фактов, о которых поступающий должен иметь представление и которые он должен уметь правильно использовать при решении задач.

Во втором разделе перечислены формулы, которые необходимо знать и теоремы, которые необходимо знать и уметь доказывать на экзамене.

В третьем разделе указаны основные критерии оценивания результатов вступительного испытания (экзамена) по математике.

В четвертом разделе раскрыты правила проведения вступительного испытания (экзамена) по математике в МГПИ имени М. Е. Евсевьева.

## ***1. ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ***

### Арифметика. Алгебра и начала анализа. Геометрия.

1. Натуральные числа. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Целые числа. Рациональные числа. Действительные числа. Сравнение чисел. Арифметические операции над числами. Проценты.
3. Изображение чисел на числовой прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
4. Степень с натуральным и рациональным показателем. Свойства степени. Арифметический корень. Логарифм числа. Свойства логарифма. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа
5. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества. Одночлен и многочлен. Корень многочлена.
6. Функция. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Свойства функции (возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность и др.). График функции.

7. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

8. Определения и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной вида  $y = x^n$  ( $n \in N$ ), показательной, логарифмической, тригонометрические, арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ , функции вида  $y = \frac{k}{x}$ .

9. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций. Производная сложной функции.

10. Уравнение. Виды уравнений. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Виды уравнений.

11. Неравенства. Свойства числовых неравенств. Виды неравенств. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Виды неравенств.

12. Система уравнений и неравенств. Решение системы.

13. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

14. Прямая, луч, ломаная. Отрезок, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Углы при параллельных прямых.

15. Окружность, длина окружности. Центр, хорда, диаметр, радиус. Дуга окружности. Центральные и вписанные углы. Касательная к окружности.

16. Круг, площадь круга. Круговой сектор. Площадь кругового сектора.

17. Треугольник. Элементы треугольника. Виды треугольников и их свойства. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника. Медиана, биссектриса, высота, срединный перпендикуляр к стороне треугольника. Площадь треугольника.

18. Равные треугольники. Подобные треугольники.

19. Четырехугольник. Выпуклый четырехугольник. Виды выпуклых четырехугольников и их свойства: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Площадь четырехугольника.

20. Описанная окружность (около треугольника, около четырехугольника).

21. Вписанная окружность (в треугольник, в четырехугольник).

22. Преобразования фигур. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Виды симметрии.

23. Виды прямых в пространстве. Плоскость. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

24. Многогранники. Элементы многогранников. Выпуклый многогранник. Виды выпуклых многогранников и их свойства: параллелепипед, призма, пирамида. Площадь поверхностей и объемы многогранников.

25. Фигуры вращения. Цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере. Площадь поверхностей и объемы цилиндра, конуса, шара.

26. Векторы. Операции над векторами. Координаты векторов.

## ***II. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ***

### Арифметика. Алгебра и начала анализа. Геометрия.

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Формулы сокращенного умножения.
3. Формула корней квадратного уравнения.
4. Теорема Виета.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Формула перехода к новому основанию логарифма.
7. Основное логарифмическое тождество.
8. Основное тригонометрическое тождество.
9. Формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
10. Формулы зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
11. Тригонометрические функции двойного аргумента.
12. Формулы приведения.
13. Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух аргументов.
14. Правила дифференцирования.
15. Формулы суммы и разности синусов и косинусов двух аргументов.
16. Формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии.
17. Формулы  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.
18. Признаки параллельности прямых на плоскости.
19. Теорема о сумме углов треугольника.
20. Теорема Пифагора.
21. Признаки равенства треугольников.
22. Признаки подобия треугольников.
23. Формулы площади многоугольника: треугольника, квадрата, прямоугольника, параллелограмма, ромба, трапеции.
24. Формула вычисления угла правильного  $n$ -угольника.
25. Формулы длины окружности и длины дуги окружности.
26. Формулы площади круга и площади сектора.
27. Признак скрещивающихся прямых.
28. Признак параллельности прямой и плоскости.
29. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
30. Признак параллельности плоскостей.
31. Признак перпендикулярности плоскостей.
32. Теорема о трех перпендикулярах.
33. Формулы площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращения.
34. Формула расстояния между двумя точками плоскости, заданными своими координатами. Уравнения прямой и окружности.
35. Формула величины угла между векторами, заданными своими координатами.

### **III. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Результат испытуемого на экзамене – это сумма баллов по ответам на все задания экзаменационного билета. Максимальный балл составляет 100. Испытание считается успешно пройденным, если экзаменуемый получает в сумме 27 и более баллов. Каждое задание экзаменационного билета оценивается по следующей шкале:

1) максимальное количество баллов за ответ на первый вопрос экзаменационного билета – 25;

2) максимальное количество баллов за ответ на второй вопрос экзаменационного билета – 25;

3) правильное решение задачи (упражнения) с объяснением каждого шага решения – 50 баллов.

**80-100** – абитуриент демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов экзаменационного билета; в решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, все преобразования и вычисления выполнены верно. Получен верный ответ.

**61-79** – демонстрирует грамотную математическую речь, умение логически мыслить и аргументировать все шаги доказательств теорем первого и второго вопросов экзаменационного билета; в решении задачи приведена верная последовательность всех шагов решения, допущена описка и (или) вычислительная ошибка, не влияющие на дальнейший ход решения.

**27-60** – демонстрирует умение пользоваться математической речью и символикой, показывает знание основных понятий и теорем, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.

**1-26** – абитуриент демонстрирует незнание основных понятий и теорем по вопросам экзаменационного билета, нет решения задачи (упражнения).

**0** – все случаи ответа, которые не соответствуют вышеуказанным критериям.

### **IV. ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Дата, время и место проведения вступительного испытания (экзамена) по математике определяются расписанием вступительных испытаний в МГПИ имени М. Е. Евсевьева. Перед экзаменом (за 1 день до испытания) для абитуриентов проводится консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки, технологии вступительного испытания.

Экзамен (вступительное испытание) проводится в специально подготовленном помещении, обеспечивающем необходимые условия абитуриенту для подготовки и сдачи экзамена.

Во время экзамена в аудитории должно находиться два экзаменатора, которые перед началом вступительного экзамена:

- выдают абитуриенту экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу, и лист для краткой записи ответов на вопросы теории, а также для решения задачи экзаменационного билета;
- проводят инструктаж по правилам поведения на экзамене.

Абитуриент на экзамене сдает экзаменационный лист экзаменаторам и выбирает экзаменационный билет. Затем получает лист для записи ответа, имеющий печать приемной комиссии МГПИ имени М. Е. Евсевьева. Все необходимые записи на листе должны быть выполнены ручкой (шариковой) синего цвета. Рисунки и чертежи также выполняются ручкой. Допускается использование линейки.

На подготовку ответа отводится 40 минут.

Консультации абитуриентов с экзаменаторами во время проведения вступительного испытания не допускаются.

Покидать абитуриенту аудиторию, где проводится вступительное испытание, после его начала можно не более одного раза и только с разрешения членов предметной комиссии, предварительно сдав им лист для записи ответа.

**Во время проведения вступительного экзамена по математике экзаменуемые должны соблюдать следующие правила поведения:**

- соблюдать тишину;
- работать самостоятельно;
- не разговаривать с другими экзаменуемыми;
- не оказывать помощь в выполнении заданий другим экзаменуемым;
- не пользоваться средствами оперативной связи: электронными записными книжками, персональными компьютерами, мобильными телефонами;
- не покидать пределов аудитории, в которой проводится вступительный экзамен, более одного раза;
- использовать для записей только лист установленного образца, полученный от экзаменаторов;
- не использовать какие-либо справочные материалы;

За нарушение правил поведения на вступительном испытании абитуриент удаляется с экзамена с проставлением оценки «0 (ноль)» баллов независимо от успешности ответов на вопросы и практическое задание экзаменационного билета, о чем председатель предметной экзаменационной комиссии составляет акт, утверждаемый Приемной комиссией МГПИ имени М. Е. Евсевьева. Апелляции по этому поводу не принимаются.

По окончании испытания абитуриент сдает лист для ответа и экзаменационный билет экзаменаторам. Экзаменаторы объявляют отметку абитуриенту и проставляют ее в экзаменационную ведомость и экзаменационный лист абитуриента. Оценка (цифрой и прописью) выставляется по стобалльной системе.

Апелляции по процедуре и результатам экзамена рассматриваются в установленном порядке в соответствии с Положением об апелляционной комиссии.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

№ задания	Отметка по 5 балльной шкале	Критерий	Количество итоговых баллов (100 балльная шкала)	Примечание
1, 2	5	Абитуриент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировал сформированность и устойчивость умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.	25-21	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	4	Ответ абитуриента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа: допущены один два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.	20-16	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	3	Абитуриент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменаторов; абитуриент	15-8	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл

		туриент не справился с применением теории для решения практического задания; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.		
	2	Абитуриент не раскрыл основное содержание учебного материала; обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала: допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после наводящих вопросов экзаменаторов.	7-1	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл
	0	Абитуриент отказался отвечать.	0	
3	5	Абитуриент правильно решил задание, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), точно использовал математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики. Абитуриент полно обосновал решение теоретическими положениями. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.	50-40	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	4	Решение абитуриента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).	39-31	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
	3	Абитуриент решил задание, но допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Абитуриент неполно	30-13	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл

		или непоследовательно обосновал решение теоретическими положениями, но показал общее понимание.		
	2	Абитуриент при решении допустил существенные ошибки, показавшие, что он не владеет обязательными умениями, по данной теме в полной мере, обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части теоретического материала.	12-1	За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл
	0	Абитуриент не приступал к решению задачи	0	