

**Программа проведения вступительного
испытания
по предмету «Прикладная математика в метрологии»**

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом перечислены основные понятия арифметики, алгебры и начала анализа, которыми должен владеть поступающий для использования в метрологии, основные понятия геометрии необходимые при измерениях.

Во втором разделе указано, какими умениями должен владеть абитуриент для успешного прохождения вступительного испытания.

Третий раздел содержит критерии оценки знаний и умений абитуриента на вступительном испытании.

Арифметика, алгебра и начала анализа

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Понятие случайной величины. Обработка результатов измерений. Среднее арифметическое значение. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Понятие доверительной вероятности. Уровень значимости.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, ($a>0$, $a \neq 1$) логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y=\sqrt[n]{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Измерение площади поверхности и объема призмы.

Измерение площади поверхности и объема пирамиды.

Измерение площади поверхности и объема цилиндра.

Измерение площади поверхности и объема конуса.

Измерение объема шара.

Средства измерений и методы измерений длины, плоских и телесных углов.

Требования к абитуриенту

Экзаменуемый 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;

- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций;

- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящие 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;

- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;

- 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 геометрических 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.

Критерий оценки

для поступающих в Мордовский государственный университет имени Н.П.Огарёва при сдаче экзамена по «Прикладная математика в метрологии» в традиционной форме

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по разным темам и задачу в соответствии с программой вступительных испытаний. Начисление баллов по каждому вопросу производится согласно таблицы 1, а по задаче согласно таблицы 2. Начисление баллов внутри каждой клетки таблиц производится по следующей схеме: при полном соответствии – максимальный балл; при частичном соответствии – средний балл; при низком соответствии – минимальный балл).

Дополнительные вопросы (необязательные) задаются в случае неполных ответов на вопросы билета или частичное решение задачи по усмотрению экзаменаторов. Ответ, подтверждающий знание темы оценивается от 0 до 3 баллов (ответ полный - 3, неполный - 2, очень краткий - 1, нет ответа - 0).

Общий набранный балл суммируется по всем вышеназванным пунктам. В результате:

условная оценка «**Отлично**» соответствует набранным баллам в интервале «71- 100»;

условная оценка «**Хорошо**» соответствует набранным баллам в интервале «51-70»;

условная оценка «**Удовлетворительно**» соответствует набранным баллам в интервале «39-50»;

оценка «**Неудовлетворительно**» соответствует набранным баллам в интервале «0-38».

Таблица 1

		1	2	3	4
		Ответ полный. Подкреплен необходимыми рисунками, формулами и уравнениями	Ответ полный, но без некоторых формул и уравнений. Присутствует понимание вопроса	Ответ в основном приведен, но без глубины понимания	Ответ неполный

А	Без ошибок. Отвечает на все вопросы по теме	30-34	25-27	22-24	18-21
Б	Мелкие ошибки, которые исправляются самостоятельно или с помощью наводящих вопросов	25-27	22-24	18-21	15-17
В	Отвечает на уточняющие вопросы по теме	22-24	18-21	15-17	12-14
Г	Не отвечает на уточняющие вопросы по теме	18-21	15-17	12-14	9-11

В случае отсутствия ответа – 0 баллов

Таблица 2

		1	2	3	4	5
		Решение полное со всеми рисунками и промежуточными расчетами.	Решение полное, но не со всеми промежуточными расчетами.	Решение неполное, но присутствуют необходимые уравнения и формулы.	Решение отсутствует, но имеются все необходимые уравнения и формулы	Решение отсутствует, но имеется часть необходимых формул и уравнений.
А	Нет ошибок	30-32	27-29	22-26	19-21	16-18
Б	Неточности, не приводящие к искажению результата	27-29	22-26	19-21	16-18	10-15
В	Несущественные ошибки в расчетах	22-26	19-21	16-18	10-15	7-9
Г	Грубые ошибки в расчетах	19-21	16-18	10-15	7-9	4-6
Д	Отсутствует числовой расчет	16-18	10-15	7-9	4-6	1-3

В случае отсутствия решения – 0 баллов