МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ имени К.Г. РАЗУМОВСКОГО (Первый казачий университет)»

(ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе
М.Ю. Стояновский
«10» ноября 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение
по образовательным программам высшего образования
на базе профессионального образования
«Математика в профессиональной сфере»

Программу составил(и):
Заведующая кафедрой высшей математики, к.т.н., доцент, Воробьева А.В., доцент Корнилов А.Я

Программа вступительного испытания обсуждена на заседании кафедры (протокол № 3 от «22» октября 2025 года)

Заведующий кафедрой _____ / А.В. Воробьева /

Москва 2025

Содержание

1. Пояснительная записка 3
2. Процедура сдачи вступительного испытания 4
3. Критерии оценки 5
4. Содержание программы вступительного испытания 5
5. Примерные задания по программе вступительных испытаний 8
6. Рекомендуемая литература 11

1. Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Цель проведения вступительного испытания заключается в оценке степени теоретической и практической подготовленности абитуриента по курсу «Математика» уровня среднего профессионального образования для определения соответствия его знаний, умений и навыков требованиям, необходимым для успешного обучения в вузе по выбранному направлению подготовки.

Задачи вступительного испытания:

–проверка и оценка уровня знаний абитуриента в области математики;

–оценка умений и навыков абитуриента в области применения математики в различных сферах.

Для успешного прохождения вступительного испытания поступающий должен:

знать/понимать:

- основные понятия и определения по теории вероятностей и статистике.
- формулы нахождения вероятности события, сложения и умножения вероятностей.

уметь:

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений (не пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений).
- Производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение).
- Переводить одни единицы измерения величин в другие.
- Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических 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 (в том числе с параметрами). Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства,

содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии применять 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.
- Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.
- Уметь владеть алгоритмами решения основных задач по теории вероятности и статистике.

2. Процедура сдачи вступительного испытания

Вступительное испытание проходит в письменной форме по билетам. Билеты составлены в соответствии с программой вступительного испытания. Каждый билет включает 27 заданий, которые разделены на три блока по уровню сложности и типу заданий:

1 блок – 20 заданий закрытого типа, решение которых предполагает краткий ответ;

2 блок – 5 практических заданий открытого типа;

3 блок – 2 кейса, нацеленных на выявление абитуриентов, имеющих наиболее высокий уровень подготовки.

Задания выполнятся поступающим на бланке экзаменационного листа ответа, имеющем печать приемной комиссии и подпись ответственного секретаря приемной комиссии. Исправления и помарки в экзаменационном листе ответа могут снизить оценку. При выполнении заданий можно

пользоваться черновиком, записи в котором не будут учитываться при оценивании.

На выполнение заданий экзаменационного билета отводится 180 минут.

3. Критерии оценки

№ задания	Критерии оценки задания	Максимальная сумма баллов
1-20	Ответ на задание верный – 2 балла	40
	Ответ на задание не верный – 0 баллов	
21-25	Полное правильное решение задания – 4 балла	20
	Допущена 1 ошибка – 2 балла	
	Допущены 2 и более ошибок – 0 баллов	
26-27	Полное правильное решение задания – 20 баллов	40
	Допущены незначительные ошибки в решении задания – 15 баллов	
	Допущены значительные ошибки в решении задания – 10 баллов	
	Задание не выполнено или выполнено полностью не верно – 0 баллов	
Максимальная сумма баллов за выполнение всех заданий вступительного испытания		**100**

4. Содержание программы вступительного испытания

Тема 1. Алгебра

- Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень.
- Понятие корня n-й степени. Свойства корня n-й степени. Понятие степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.
- Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов.
- Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Основные формулы тригонометрии. Преобразования выражений, включающих тригонометрические функции. Формулы приведения. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же

аргумента. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование выражения asinx + bcosx с помощью вспомогательного аргумента.

- Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
- Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Преобразования простейших тригонометрических выражений.
- Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n-го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий

Тема 2. Функции

- Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. График функции.
- Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Связь между свойствами функции и ее графиком.
- Определение, основные свойства и графики элементарных
- функций: линейной, квадратичной, степенной, гиперболической, показательной, логарифмической, тригонометрических.

Тема 3. Уравнения и неравенства

- Уравнение. Корни уравнения. Методы решения рациональных, показательных, логарифмических, иррациональных, тригонометрических уравнений. Системы уравнений и неравенств. Решения системы
- Неравенства. Решение неравенства. Рациональные, показательные, логарифмические неравенства. Простейшие иррациональные и тригонометрические неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.
- Системы уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
- Применение математических методов для решения содержательных задач: на движение, на работу, на сложные проценты, на десятичную форму записи числа, на смеси и сплавы.

Тема 4. Элементы математического анализа

- Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Таблица производных. Производные суммы, разности, произведения, частного.

Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

- Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Первообразная суммы функций. Первообразная произведения функции на число. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 5. Геометрия

- Планиметрия. Основные свойства простейших геометрических фигур. Геометрические построения на плоскости. Четырехугольники. Многоугольники. Решение треугольников. Площади плоских фигур. Центральные и вписанные углы. Окружность и круг. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Декартовы координаты на плоскости. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности. Векторы, операции над векторами. Преобразования фигур. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Теорема Пифагора. Свойство медианы равнобедренного треугольника и прямоугольного треугольника, проведенной из вершины прямого угла.
- Стереометрия. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Многогранники. Тела вращения. Изображение пространственных фигур на плоскости. Объемы тел. Площади поверхностей тел.

Тема 6. Теория вероятностей и статистика

- Описательная статистика. Случайная изменчивость. Случайные события и вероятность. Математическое описание случайных явлений. Вероятности случайных событий. Сложение и умножение вероятностей. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Испытания Бернулли. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Случайные величины в статистике.

5. Примерные задания по программе вступительных испытаний

Вычисления

1. Аня купила проездной билет на месяц и сделала за месяц 41 поездку. Сколько рублей она сэкономила, если проездной билет стоит 580 рублей, а разовая поездка — 20 рублей?
2. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счёта абонента 16 рублей. Если на счету осталось меньше 16 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счёта. Сегодня утром у Лизы на счету было 700 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счёт?

Планиметрия:

Задачи, связанные с углами

1. В треугольнике ABC угол C равен 90°, $AC = 4,8$, $\sin A = \frac{7}{25}$. Найдите AB.

2. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 30°.

Начала теории вероятностей

1. На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадется выученный вопрос.
2. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчице. Найдите вероятность того, что к ней приедет зеленое такси.

Теоремы о вероятностях событий

1. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна 0,06. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.
2. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?

Простейшие уравнения

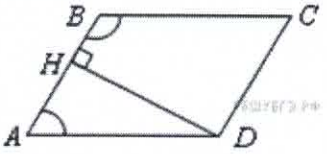
1. Найдите корень уравнения: $\frac{4}{7}x = 7\frac{3}{7}$.

2. Найдите корень уравнения: $x^2 - 17x + 72 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, укажите меньший из них.. Тем самым, это числа 8 и 9.

Задачи на многоугольники и окружности

1. В параллелограмме $ABCD$ высота, опущенная на сторону AB,

равна 4, $AD = 8$. Найдите синус угла B.



2. Площадь треугольника равна 24, а радиус вписанной окружности равен 2. Найдите периметр этого треугольника.

Производная и первообразная

1.Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

3. $v(9) = 12 \cdot 9 - 48 = 60$ м/с.

Вычисления и преобразования

1.Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25{,}8$.

2.Найдите значение выражения $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}$.

Вычисления и преобразования

1.Найдите $\operatorname{tg}\alpha$, если $\cos\alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$.

2.Найдите значение выражения $\frac{12\sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$.

Задачи с прикладным содержанием

1. При температуре $0\,^\circ\text{C}$ рельс имеет длину $l_0 = 10$ м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону $l(t^\circ) = l_0(1 + \alpha \cdot t^\circ)$, где $\alpha = 1{,}2 \cdot 10^{-5}(^\circ\text{C})^{-1}$ — коэффициент теплового расширения, t° — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

2. После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле $h = 5t^2$, где h – расстояние в метрах, t – время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 0,6 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время

изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.

Производные

1.Найдите точку максимума функции $y = x^3 - 48x + 17$.

2. Найдите точку максимума функции $y = -\dfrac{x^2 + 289}{x}$.

Уравнения

1. а) Решите уравнение $1 + \log_2(9x^2 + 5) = \log_{\sqrt{2}} \sqrt{8x^4 + 14}$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-1, \dfrac{8}{9}\right]$.

2. а) Решите уравнение $-\sqrt{2}\sin\left(-\dfrac{5\pi}{2} + x\right) \cdot \sin x = \cos x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\dfrac{9\pi}{2}, 6\pi\right]$.

Планиметрические задачи

1.На стороне *CD* квадрата *ABCD* построен равносторонний треугольник *CPD*. Найдите высоту треугольника *ADP*, проведённую из вершины *D*, если известно, что сторона квадрата равна 1.

2. В треугольнике *ABC*, *AB* = 15, *BC* = 7, *CA* = 9. Точка *D* лежит на прямой *BC* причем *BD* : *DC* = 5 : 7. Окружности, вписанные в каждый из треугольников *ADC* и *ADB* касаются стороны *AD* в точках *E* и *F*. Найдите длину отрезка *EF*.

Последовательности и прогрессии

1. Даны n различных натуральных чисел, составляющих арифметическую прогрессию $(n \geq 3)$.

а) Может ли сумма всех данных чисел быть равной 14?

б) Каково наибольшее значение n, если сумма всех данных чисел меньше 900?

в) Найдите все возможные значения n, если сумма всех данных чисел равна 123.

6. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Л.С. Атанасян, Л.С. Киселева, Э.Г. Поздняк и др. «Геометрия. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни», «Просвещение»,2019

2. Л.С. Атанасян, С.Б. Кадомцев, В.Ф. Бутузов и др. «Геометрия. 7- 9 классы», Просвещение, 2019

3. Ш.А. Алимов, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин и др. «Алгебра и математический анализ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни», Просвещение, 2019

4. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 7 класс, «Вентана – Граф»,2015

5. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 8 класс, «Вентана – Граф»,2016

Дополнительная литература:

1. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир Алгебра 9 класс, «Вентана – Граф»,2017

2. С.Ю. Кулабухов, С.О. Иванов, Ф.Ф. Лысенков «Математика. Большой справочник по подготовке к ЕГЭ», «Легион», 2015

3. А.П. Ершова, В.В. Голобородько «Вся школьная математика в самостоятельных и контрольных работах», «Илекса», 2010.

4. А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. Геометрия 10-11 класс, «Просвещенпие, 2014

5. В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.И. Пасиченко. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. «Наука», 1987.

6. И. Ф. Шарыгин «Факультативный курс по математике 10». «Просвещение», 1989.

7. П.И. Горнштейн, В.Б. Полонский, М.С. Якир «Задачи с параметрами», «Илекса»,2005.

8. А.Г. Мерзляк. ЕГЭ. Математика, Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, М.: АСТ, 2018

9. А.Г. Мордкович. ЕГЭ. Математика, Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / А.Г. Мордкович, В.И. Глизбург, Н.Ю. Лаврентьев, М.: АСТ, 2017

10. И.В. Ященко. ЕГЭ. Математика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к единому государственному экзамену. Профильный уровень / И.В. Ященко – М.: АСТ, 2019