

**АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ
ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«Прикладная математика»**

для поступающих на образовательные программы высшего образования
на базе среднего профессионального образования

Направления подготовки:

09.03.02 Информационные системы и
технологии (уровень бакалавриата) (очная и
заочная формы обучения)

Москва 2023

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Цели и задачи вступительного испытания

Программа вступительного испытания по дисциплине «**Прикладная математика**» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование).

Вступительное испытание на базе среднего профессионального образования проводится с целью определения наиболее подготовленных и способных поступающих для освоения образовательных программ высшего образования.

2. Требования к уровню подготовки поступающих

Поступающий должен:

знать:

- роль и место математики в современном мире;
- методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;
- основные численные методы решения математических задач;
- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основы теории вероятностей и математической статистики.

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

Владеть навыками:

- построения и исследования простейших математических моделей;
- решения практических задач с применением математических методов;
- анализа информации статистического характера;
- применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии;
- нахождения производных функций и вычисления интегралов;
- использования основ теории вероятностей для решения задач;
- применения элементов дискретной математики.

3. Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в письменной форме в виде тестовых заданий с выбором варианта ответа (решение задач).

Вступительное испытание проводится на русском языке

Продолжительность вступительного испытания составляет 90 минут.

Вступительное испытание для поступающих состоит из контрольных заданий по дисциплине «Прикладная математика».

Письменная работа по дисциплине «Прикладная математика» содержит 10 задач из разных разделов математики. Задачи имеют разный уровень сложности.

К наиболее простым задачам (уровень А) относятся задачи № 1,2,3,4.

К задачам средней сложности (уровень В)- № 5,6,7,8.

Сложные задачи (уровень С)- № 9,10.

4. Процедура и порядок проведения вступительного испытания

Распределение абитуриентов на группы и очередность их посадки в аудитории для принятия вступительного испытания по дисциплине «Прикладная математика» осуществляется в день экзамена представителем учебно-методического центра.

Конверты с экзаменационными билетами вскрываются непосредственно в аудитории. По результатам вскрытия составляется акт установленного образца.

В аудиториях во время проведения испытания, кроме закрепленных преподавателей кафедры, имеют право находиться начальник Академии и его заместители, начальник учебного методического центра, члены приемной комиссии.

Во время испытания недопустимо пользоваться справочной литературой, учебниками, задачками, калькуляторами и сотовой связью. Нельзя также вести разговоры с другими абитуриентами, вставать со своего рабочего места и перемещаться по аудитории. Выход из аудитории только по завершению работы или сдачей выполненной работы.

Лица, замеченные указанной категорией, в применении запрещенных средств таких как, шпаргалки, справочная литература, учебники, а также и средства мобильной связи, ведущие разговоры с другими абитуриентами с экзамена удаляются. В их работах должностными лицами осуществляется соответствующая запись. Такие работы к рассмотрению не принимаются, и выставляется неудовлетворительная оценка ниже порогового значения.

5. Критерии оценки работы

Общая оценка за вступительную работу выставляется в итоговых баллах по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, равно **39**.

Задача считается решенной, если выведен верный ответ (получен правильный результат).

За решение каждой задачи уровня А абитуриент набирает 5 баллов.

За решение задачи уровня В – 10 баллов.

За решение задачи уровня С – 20 баллов

6. Перечень тем и разделов вступительного испытания

Элементарная математика:

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Свойства линейной функции и ее график.
5. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
6. Свойства квадратичной функции и ее график.
7. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.
8. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.
9. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.
10. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

11. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
12. Свойства показательной функции и ее график.
13. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
14. Свойства логарифмической функции и ее график.
15. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование выражения $a\sin(x) + b\cos(x)$ с помощью вспомогательного аргумента.
16. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
17. Свойства тригонометрических функций и их графики.
18. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
19. Свойства вертикальных и смежных углов.
20. Свойства равнобедренного треугольника.
21. Признаки равенства треугольников.
22. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
23. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.
24. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
25. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
26. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.
27. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.
28. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.
29. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.
30. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
31. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.
32. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.

33. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.

34. Свойства средней линии трапеции.

35. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.

36. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия:

1. Матрица и ее виды. Операции над матрицами. Определители, правила их вычисления, свойства. Обратная матрица. Основные понятия и определения систем линейных алгебраических уравнений, методы их решения.

2. Основные понятия о векторах. Линейные операции над векторами, их свойства. Скалярное произведение векторов.

3. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой. Уравнение с данным направляющим вектором и точкой, принадлежащей прямой.

4. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, угол между ними. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Дифференциальное исчисление:

1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные обратной и сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл.

2. Достаточные условия постоянства и монотонности функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Асимптоты функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

Интегральное исчисление:

1. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла.

2. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Теория вероятностей и математическая статистика:

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Генерирование основных комбинаторных объектов. Основные понятия теории вероятностей. Классическое, геометрическое и статистическое

определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

2. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его графическое изображение. Числовые характеристики вариационных рядов.

3. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, размещения и перестановки с повторениями и без повторений.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Баврин, И. И. Математика: учебник и практикум / И. И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 616 с.

2. Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 368 с.

3. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 470 с.

4. Математика: учебник / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 450 с.

5. Математика. Практикум: учебное пособие / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 285 с.

6. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Палий. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 236 с.

7. Седых, И. Ю. Математика: учебник и практикум / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. – 443 с.

ПРИМЕР ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ

Типовой вариант

1.	Необходимо потушить лесной пожар на площади 500 га. В первый день потушили 150 га. Сколько процентов составляет потушенный участок от всего участка?
2.	Скорость движения мобильного средства пожаротушения (МПС) $v = 12t - 3t^2$ (м/с). Необходимо найти путь, пройденный МПС за 3-ю секунду.
3.	В садоводстве требуется вырыть пожарный водоем объемом 108 м^3 , имеющий квадратное дно, так чтобы на облицовку его дна и стен пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры водоема?

4.	При изучении площади подземного пожара было установлено, что она представляет собой треугольник. При этом были известны: длина одной стороны и два угла треугольника. Требуется определить третий угол и длину остальных двух сторон, если: $a = 5$, $\beta = 30^\circ$, $\gamma = 45^\circ$.
5.	В пожарном шкафу находится 6 углекислотных огнетушителей, из которых три неисправных. Берут случайным образом два огнетушителя. Вычислить вероятность того, что оба огнетушителя окажутся исправными.
6.	Решить уравнение: $\log_{12}(2x + 1) = 1 - 2 \log_{12} 2$.
7.	Решить уравнение: $2 \cdot 4^x - 3 \cdot 2^{x+1} = 8$.
8.	Решить неравенство: $\frac{x^2 - 6x + 8}{x - 1} - \frac{x - 4}{x^2 - 3x + 2} \leq 0$.
9.	Найти корни уравнения $2 \operatorname{tg}\left(2x - \frac{2\pi}{3}\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{7\pi}{6} - 2x\right) = \sqrt{3}$ на интервале $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.
10.	Найти объем треугольной пирамиды с вершинами A(2,2,2), B(4,3,3), C(4,5,4), D(5,5,6). Ответ округлите до десятых.