

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

ПРОГРАММА

ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

по ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ

для поступающих на образовательную программу высшего образования
на базе среднего профессионального образования

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и
технологии (уровень бакалавриата) (очная и
заочная формы обучения)»

Москва 2025

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 контрольной работы.

Вступительное испытание проводится на русском языке

Продолжительность вступительного испытания составляет 240 минут.

Письменная работа содержит 10 прикладных задач различного уровня 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 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, техническими средствами и

сотовой связью. Нельзя также вести разговоры с другими абитуриентами, вставать со своего рабочего места и перемещаться по аудитории.

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 ход решения верный и получен правильный ответ.

За решение каждой задачи уровня А абитуриент набирает 5 баллов.

За решение задачи уровня В – 10 баллов.

За решение задачи уровня С – 20 баллов

При проверке письменной работы, преподавателем просматривается и черновик. Поэтому, если в черновике задача решена правильно, а в чистовом варианте допущена техническая ошибка или задача в него не переписана, то решение засчитывается.

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.

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ

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 в форме прямоугольного параллелепипеда 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.	Пожар в лесу распространяется вокруг точки, которую можно считать его центром. Скорость распространения огня составляет 1 метр в минуту. Необходимо вычислить площадь пожара (круга), образовавшегося за 10 минут.
7.	Пожар находится в большом парке и его область распространения имеет форму сектора круга. Известно, что радиус круга составляет 15 метров, а центральный угол сектора равен 60 градусам. Необходимо вычислить площадь пожара.
8.	Пожар охватил участок леса, и его форму можно приближенно представить в виде неравностороннего треугольника. Известны следующие данные: длина одной стороны треугольника равна 10 метрам, длина второй стороны составляет 6 метров, а высота, опущенная к третьей стороне, равна 8 метрам. Необходимо вычислить площадь пожара.
9.	Пожар распространяется в форме трапеции на склоне горы. Необходимо вычислить площадь пожара, если известно, что средняя линия трапеции равна 10 метрам, а высота к наибольшему основанию трапеции составляет 8 метров.
10.	Статистика показывает, что в определенном районе города в течение года происходит в среднем 5 пожаров в жилых домах. Если в этом районе 1000 домов, какова вероятность того, что в каком-то из этих домов за год возникнет пожар?

11.	Статистика показывает, что в определенной стране в течение года происходит в среднем 1500 пожаров в жилых домах. Известно, что в этой стране насчитывается 500000 домов. Какова вероятность того, что в конкретном доме не произойдет пожара в течение года?
12.	В лесном массиве есть три независимых пожара. Вероятность того, что первый пожар будет замечен и потушен пожарными службами, составляет 0,7. Вероятность того, что второй пожар будет замечен и потушен, равна 0,8. А вероятность потушить третий пожар составляет 0.9. Какова вероятность того, что хотя бы один из этих пожаров будет потушен?
13.	В лесном массиве есть два независимых пожара: пожар А и пожар В. Вероятность потушить пожар А равна 0.6, а вероятность потушить пожар В составляет 0.4. Определите вероятность того, что оба пожара будут потушены одновременно.
14.	На лесной территории есть два важных объекта – лесной участок А и лесной участок В. Вероятность возникновения пожара на участке А составляет 0.3, а на участке В – 0.5. Пожар может перекинуться с участка А на участок В с вероятностью 0.2. В то же время, если пожар возник на участке В, то вероятность его распространения на участок А равна 0.1. Какова вероятность того, что на обоих участках одновременно произойдут пожары?
15.	В небольшом городе стоит пожарная вышка в форме треугольной призмы. Известно, что в основании призмы лежит правильный треугольник и длина его стороны составляет 6 метров, а высота призмы равняется 8 метрам. Также известно, что пожарные используют воду с коэффициентом покрытия, равным 0.8, а значит при тушении пожара расходуется только 80% воды, остальные 20% скапливаются в основании призмы. Найти объем воды, который будет накапливаться в основании призмы после пожара.