

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

**ПРОГРАММА
ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

**для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательной
программе высшего образования – программе бакалавриата по
направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и
технологии», на базе среднего профессионального образования
(на очную форму обучения)**

Обсуждена на заседании
предметно-методической секции
«Математические дисциплины»
кафедры физико-математических
дисциплин

(кафедры (НОК, УНК),
предметно-методической секции)

Протокол № 3
«27» ноября 2025 г.

Москва 2026

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

1. Общие положения.

Настоящая программа сформирована в соответствии с Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 21 августа 2020 г. N 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», а так же на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

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

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.

Для решения экзаменационных задач абитуриентом могут быть использованы математические факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, при условии, что он способен их пояснить.

2. Порядок проведения.

Дополнительное вступительное испытание по прикладной математике проводится в письменной форме и длится 240 минут.

Разбиение абитуриентов на группы для написания работы осуществляется в день экзамена представителем учебно-методического центра.

Расстановка преподавателей кафедры физико-математических дисциплин по аудиториям осуществляется заместителем начальника Академии по учебной работе на инструктаже перед началом экзамена. В присутствии абитуриентов вскрывается конверт с контрольно-измерительными материалами. По результатам вскрытия составляется акт установленного образца.

Распределение абитуриентов по аудиториям осуществляется представителями учебно-методического центра.

В аудиториях во время проведения экзамена кроме закрепленных преподавателей кафедры физико-математических дисциплин имеют право находиться начальник Академии и его заместители, начальник и представители учебно-методического центра.

Записи на титульном листе можно делать только там, где указано.

Экзаменационную работу желательно выполнить сначала на черновике, а за тем переписать на чистовик.

Абитуриенту категорически запрещается писать свою фамилию на листах для письменной экзаменационной работы.

При проверке работы абитуриента преподаватель оценивает ответ на каждый вопрос в соответствии с критериями, приведенными ниже.

Во время экзамена запрещается 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.

Решать задачи можно в произвольном порядке, при этом следует указать номер решаемой задачи.

Если абитуриенту достался вариант билета с нечетко написанными буквами и символами, ему следует поднять руку. Преподаватель в этом случае даст необходимые разъяснения. Консультироваться с преподавателем по вопросам решения задач запрещается.

Работа выполняется четким почерком, собственной синей шариковой ручкой. Запрещается делать пометки, не относящиеся к решению задач.

Абитуриент может сдать работу раньше установленного времени.

Лица, замеченные в использовании шпаргалок, справочной литературы, учебников, технических средств или ведущие разговоры с другими абитуриентами с экзамена удаляются. Составляется акт. В работе абитуриента преподавателями производится соответствующая запись и в дальнейшем не проверяется.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНУЕМЫХ

Письменная работа абитуриента по прикладной математике оценивается приемной комиссией по 100-бальной шкале.

Вариант письменной работы содержит 10 задач из различных разделов элементарной математики. Задание считается выполненным верно, если абитуриент представил полное обоснованное правильное решение и записал правильный ответ.

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.

За решение каждой задачи уровня А абитуриент получает 5 баллов, за решение задачи уровня В – 10 баллов, за решение задачи уровня С – 20 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение абитуриентом дополнительного вступительного испытания по математике, составляет **27 баллов**.

При проверке преподавателем письменной работы по математике *черновик не просматривается*.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ

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. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
9. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
10. Свойства показательной функции и ее график.
11. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
12. Свойства логарифмической функции и ее график.
13. 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.
14. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
15. Свойства тригонометрических функций и их графики.
16. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
17. Свойства вертикальных и смежных углов.
18. Свойства равнобедренного треугольника.
19. Признаки равенства треугольников.
20. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
21. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
22. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
23. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

24. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

25. 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.

26. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.

27. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

28. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

29. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.

30. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.

31. Свойства средней линии трапеции.

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

33. 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: $\alpha = 5^\circ$, $\beta = 30^\circ$, $\gamma = 45^\circ$.
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 объём воды, который будет накапливаться в основании призмы после пожара.

Заведующий кафедрой физико-математических дисциплин

(должность разработчика, или начальник кафедры, НОК, УНК)

О.Е. Дорохова

(специальное звание, подпись, инициалы и фамилия)