

**ЧОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Г. ТИМИРЯСОВА (ИЭУП)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии

А.В. Тимирясова

«*21*» *октября* 2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

для поступающих на базе профессионального образования

по направлениям подготовки бакалавриата

38.03.01 Экономика

38.03.05 Бизнес-информатика

Казань – 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ	3
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ	4
IV. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	6
V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	12
VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	13
VII. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ	14

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Математика – наука о наиболее общих и фундаментальных структурах реального мира, дающая важнейший аппарат и источник принципиальных идей для всех естественных и экономических наук и современных технологий, предоставляющая мощный инструментальный анализ социальных явлений. Прикладная математика позволяет успешно решать практические задачи: оптимизировать семейный бюджет и правильно распределять время, критически ориентироваться в статистической, экономической и логической информации, правильно оценивать рентабельность возможных деловых партнеров и предложений, проводить несложные инженерные и технические расчеты для практических задач.

Математическое образование – это испытанное столетиями средство интеллектуального развития в условиях массового обучения. Успешное изучение математики облегчает и улучшает изучение других учебных дисциплин.

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Прикладная математика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Вступительные испытания по прикладной математике направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие разделы дисциплин образовательных программ бакалавриата.

II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

На вступительном испытании по прикладной математике поступающий должен:

- **знать:**

1. основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
2. знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа; теории вероятностей и математической статистики;

- **уметь:**

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

- **владеть навыками:**
 1. построения и исследования простейших математических моделей;
 2. решения практических задач с применением математических методов;
 3. анализа информации статистического характера;
 4. применения основ линейной алгебры и аналитической геометрии;
 5. нахождения производных функций и вычисления интегралов;
 6. использования основ теории вероятностей для решения задач.

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения или их аналоги. При решении задачи можно использовать любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных или рекомендованных Министерством образования и науки РФ, Министерством просвещения РФ. Использование терминов других учебников, не совпадающих с терминами настоящей программы, допускается и не снижает оценки за вступительное испытание. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими.

Основные понятия комплексных чисел

Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.

Элементы линейной алгебры

Матрицы и действия над ними. Экономико-математические методы. Матричные модели. Определитель матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Гаусса, метод Крамера). Моделирование и решение задач линейного программирования.

Введение в анализ

Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения. Предел функции. Бесконечно малые функции. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и ∞/∞ . Замечательные пределы. Непрерывность функции

Дифференциальное исчисление

Производная функции. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции. Основные правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков.

Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные правила неопределённого интегрирования. Задача нахождения площади криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла. Интегрирование по бесконечному промежутку. Интегрирование неограниченных функций. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений.

Теория вероятностей и математическая статистика

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. Формула Байеса. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля.

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

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

IV. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**Справочные материалы,
которые могут понадобиться при выполнении работы**

$(U \pm V)' = U' \pm V'$ $(UV)' = U'V + UV'$ $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$ $\left(\frac{U}{C}\right)' = \frac{1}{C}U'$ $\left(\frac{C}{V}\right)' = -C \cdot \frac{1}{V^2}V'$	$(\ln x)' = \frac{1}{x}; (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ $(e^x)' = e^x; (a^x)' = a^x \ln a$ $(x^n)' = nx^{n-1}$ $(\sin x)' = \cos x; (\cos x)' = -\sin x; (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}; (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x};$ $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}.$
$\int 0 dx = C;$ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1;$ $\int \frac{dx}{x} = \ln x + C;$ $\int e^x dx = e^x + C;$ $\int \sin x dx = -\cos x + C;$ $\int \cos x dx = \sin x + C;$	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\int [f_1(x) \pm f_2(x)] dx = \int f_1(x) dx \pm \int f_2(x) dx$ 2. $\int kf(x) dx = k \int f(x) dx$ 3. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, то $\frac{1}{a}F(ax+b)$ – первообразная для функции $f(ax+b)$, то $\text{есть } \int f(ax+b) dx = \frac{1}{a}F(ax+b) + C.$ <p style="text-align: center;">Частные случаи:</p> $\int f(x+b) dx = F(x+b) + C, \quad \int f(ax) dx = \frac{1}{a}F(ax) + C.$
$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C, a > 0, a \neq 1;$ $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln x + \sqrt{x^2 + a^2} + C, a \neq 0;$ $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{x-a}{x+a} \right + C, a \neq 0;$ $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C, a \neq 0;$ $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C, -a < x < a, a > 0;$	
$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$	$F(x) \Big _a^b = F(b) - F(a).$

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du, \quad S = \int_a^b f(x) dx$$

Часть I

(правильные ответы выделены жирным шрифтом)

1. Из представленных матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 16 \\ 25 & 36 \end{pmatrix}$$

квадратной матрицей является...

- а) только матрица A ;
- б) только матрица D ;
- в) матрица A и B ;**
- г) все приведенные матрицы.

2. Если $x(t)$ – координата точки, то с помощью производной $x'(t)$ можно определить:

- а) время движения точки;
- б) скорость точки;**
- в) ускорение точки;
- г) вращение точки.

3. Вероятность случайной величины никогда не может быть равной

- а) 0;
- б) 1;
- в) 0,5;
- г) – 1.**

4. Количество акций компании ПАО «Голубая фишка» в инвестиционном портфеле увеличилось на 40%, а стоимость каждой акции упала на 20%. Тогда суммарная стоимость акций данной компании в инвестиционном портфеле...

- а) увеличилась на 20%
- б) увеличилась на 12%**
- в) не изменилась
- г) увеличилась на 60%

5. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда сумма матриц $C = A + B$ имеет вид...

а) $C = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$

б) $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 4 & 0 \end{pmatrix}$

в) $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

г) $C = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$

Часть II

(правильные ответы выделены жирным шрифтом)

6. Найти производную функции $y = 8x^5 + 4\cos x$.

а) $32x^5 \cdot \cos x$;

б) $20x^4 - 4\sin x$;

в) $\frac{4}{3}x^6 + 4\sin x$;

г) $20x^4 + 4\sin x$.

7. Для системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 20 \\ 6x_1 - 10x_2 = 30 \end{cases}$$

основной матрицей системы будет матрица ...

а) $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 20 \\ 6 & -10 & 30 \end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix} 20 \\ 30 \end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 6 & -10 \end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -10 \end{pmatrix}$.

8. Вычислите неопределенный интеграл $\int (x^2 + 8x + 2)dx$.

а) $2x + 8 + C$;

б) $x^3 + 8x^2 + 2x + C$;

в) $\frac{x^3}{3} + 4x^2 + C$;

г) $\frac{x^3}{3} + 4x^2 + 2x + C$.

9. Заданы множества $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Тогда объединение множеств $C = A \cup B$ равно...

а) $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 9\}$;

б) $C = \{1, 3, 5\}$;

в) $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

г) $C = \{2, 4, 7, 9\}$.

10. Количество способов выбрать из 7 банков два разных: один для зарплатного проекта, а второй для расчетов с юридическими организациями, равно ...

а) **42**;

б) 49;

в) 2;

г) 5.

Часть III

(правильные ответы записаны в скобках после задания
и выделены жирным шрифтом)

11. На сайте «Куда-Прогресс» продаются фонарики. Вероятность брака фонарика с этого сайта равна 10%. Тогда, заказав там 2 таких фонарика, можно утверждать, что, хотя бы один из них будет исправным с вероятностью...

а) **99%**

б) 80%

в) 100%

г) 180%

12. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + 4y = 23 \\ 6x - y = 13 \end{cases}$$

В ответ записать значение переменной x . (3)

13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3x^2 + 1$, $x = 0$, $x = 1$. (2)

14. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 1 + 8x - x^2$ на промежутке $[2; 5]$. (17)

15. Упаковки ламината хватает на 4 квадратных метра. Какое минимальное количество упаковок ламината необходимо закупить строительной фирме для того, чтобы покрыть пол в спортзале шириной 20 метров и длиной 40 метров. Ламинат всегда закупается с запасом в 5% для компенсации поломок и непродуктивных кусков. (158).

Часть IV

(правильные ответы записаны в скобках после задания и выделены жирным шрифтом)

16. 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. (1,2).

17. Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin x dx$. (1)

18. При цене билетов 600 рублей на представление пришло 1400 человек. При цене билетов 1000 рублей количество пришедших равно 600 человек. Оцените с использованием линейной интерполяции количество зрителей, которые придут на представление при цене билета 800 рублей. (1000)

19. Группе студентов из 25 человек было предложено записаться на дополнительные курсы. На курсы по математике записалось 15 человек, на курсы по экономике 10 человек, по информатике – 7 человек. На курсы по математике и экономике записалось 4 человека, по математике и информатике – 3 человека, по экономике и информатике – 2 человека. На все три курса записался один студент. Тогда количество студентов, не записавшихся ни на один курс, равно... (1)

20. При расчете между организациями по договору поставки на сумму 400 000 рублей авансовый платеж 30% был осуществлен до поставки товара. После поставки товара оставшийся платеж был по вине покупателя задержан позже положенного срока на 50 дней. Согласно договору, за каждый день просрочки платежа необходимо заплатить штраф в размере 0,04% от просроченной суммы. Какой суммарный платеж должен перевести покупатель поставщику с учетом остатка оплаты и штрафа за просрочку? (285600)

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

На выполнение вступительной работы отводится 2 часа (120 минут).

Вступительное испытание начинается строго в установленное расписанием время.

Вступительное испытание по прикладной математике проводится в форме компьютерного тестирования в виде выбора/ввода правильных ответов в автоматическую систему тестирования.

Для ввода ответа в виде десятичной дроби в качестве разделителя можно использовать запятую либо точку. Ответы на задания частей III и IV записываются по символам (цифры числа, знак «минус», запятая) в соответствующие поля.

На выполнение заданий вступительного испытания отводится 150 минут. Вступительное испытание предполагает решение 20 тестовых заданий закрытого типа, в которых нужно выбрать один правильный ответ из нескольких предложенных.

Вступительное испытание проводится очно или с использованием дистанционных технологий по усмотрению поступающего.

Вступительные испытания с использованием дистанционных технологий проводятся при условии идентификации личности поступающего при сдаче ими вступительных испытаний в соответствии с Порядком проведения вступительных испытаний.

Поступающий до начала прохождения вступительного испытания принимает решение о способе сдачи вступительных испытаний – очно или с использованием дистанционных технологий. В случае сдачи вступительного испытания с использованием дистанционных технологий, поступающий до прохождения вступительного испытания подает заявление в приемную комиссию о намерении сдавать вступительное испытание с использованием дистанционных технологий.

При очном проведении вступительного испытания и проведении вступительного испытания с использованием дистанционных технологий используются одинаковые материалы вступительных испытаний.

Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

Во время проведения вступительного испытания их участникам запрещается иметь при себе и использовать:

справочную, учебно-методическую литературу и другие вспомогательные материалы, в том числе интернет-ресурсы, кроме справочной информации, предусмотренной настоящей программой;

пользоваться любыми средствами связи.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и в личном кабинете абитуриента не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и размещаются в личном кабинете поступающего не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Шкала оценивания и минимальное количество баллов

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

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, равно 27.

Вступительное испытание предполагает решение 20 заданий и состоит из четырёх частей:

- задания I и II части (задания 1 – 10) представляют собой тестовые задания закрытого типа, в которых надо выбрать один правильный ответ из нескольких предложенных. При письменной форме проведения экзамена необходимо отметить в бланке ответа один соответствующий пункт, при прохождении компьютерного тестирования – выбрать правильный вариант ответа на компьютере;
- в заданиях части III и IV (задания 11-20) необходимо дать краткий ответ и вписать его в соответствующее поле (во всех заданиях этой части краткий ответ – целое число или конечная десятичная дробь).

За правильно решенные задания из первой части ставится 2 балла, за правильно выполненные задания из второй части ставится 4 балла, за правильно решенные задания из третьей части ставится 6 баллов, и за верно решенные задания четвертой части – 8 баллов. Итого максимальное количество баллов за вступительное испытание равно 100.

VII. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

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. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум / А. А. Васильев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 232 с.
4. Высшая математика : учебник и практикум / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 472 с.
5. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. – Москва: КноРус, 2021. – 363 с.
6. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник / Ю. Я. Кацман. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 130 с.
7. Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 470 с.
8. Математика : учебник / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 450 с.
9. Математика. Практикум : учебное пособие / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 285 с.
10. 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.
11. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 219 с.
12. Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. – 443 с.
13. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – 2-е изд., испр. и перераб. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 240 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный каталог Библиотеки МосГУ. Режим доступа: <http://elib.mosgu.ru>
2. Сайт для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам. Режим доступа: <http://mathportal.net/>
3. Файловый архив студентов. Режим доступа: <https://studfiles.net/>
4. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/>
5. Материалы по математике для самостоятельной подготовки. Режим доступа: <http://www.mathprofi.ru/>
6. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>
7. Банк рефератов. Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/>
8. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>
9. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач. Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/>
10. Справочный портал. Режим доступа: <https://www.calc.ru/>