


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

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии

 А.В. Тимирязова

« 20 » октябре 20 23 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
по предмету
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Казань – 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ	3
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ	4
IV. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ	6
V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	12
VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	12
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.

Вступительные испытания разработаны в соответствии с содержанием образовательных программ среднего профессионального образования, соответствующих укрупненной группе специальностей, направлений подготовки: Экономика и управление (Науки об обществе).

Вступительные испытания по элементам высшей математики направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие разделы дисциплин образовательных программ бакалавриата.

II. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

На вступительном испытании по элементам высшей математики 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 ЭЛЕМЕНТАМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ 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**

$(U \pm V)' = U' \pm V'$ $(UV)' = U'V + UV'$ $\left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2}$ $\left(\frac{U}{C}\right)' = \frac{1}{C}U'$ $\left(\frac{C}{V}\right)' = -C \cdot \frac{1}{V^2}V'$	$(x^n)' = nx^{n-1};$ $(\ln x)' = \frac{1}{x};$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a};$ $(e^x)' = e^x;$ $(a^x)' = a^x \ln a;$ $(\sin x)' = \cos x;$	$(\cos x)' = -\sin x;$ $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x};$ $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x};$ $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$ $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}};$ $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$
$\int 0 dx = C;$ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n \neq -1;$ $\int \frac{dx}{x} = \ln x + C;$ $\int e^x dx = e^x + C;$ $\int \sin x dx = -\cos x + C;$ $\int \cos x dx = \sin x + C$	<p>1. $\int [f_1(x) \pm f_2(x)] dx = \int f_1(x) dx \pm \int f_2(x) dx;$</p> <p>2. $\int kf(x) dx = k \int f(x) dx;$</p> <p>3. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$, а a и b – постоянные, причем $a \neq 0$, то $\frac{1}{a}F(ax+b)$ – первообразная для функции $f(ax+b)$, то есть</p> $\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a}F(ax+b) + C.$ <p>Частные случаи:</p> $\int f(x+b) dx = F(x+b) + C,$ $\int f(ax) dx = \frac{1}{a}F(ax) + C$	

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C, a > 0, a \neq 1;$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln \left| x + \sqrt{x^2 + a^2} \right| + C, a \neq 0;$$

$$\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C, a \neq 0;$$

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C, a \neq 0;$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C, -a < x < a, a > 0$$

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a);$$

$$F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a);$$

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du;$$

$$S = \int_a^b f(x) dx$$

Часть I

(правильные ответы выделены жирным шрифтом)

1. Из представленных матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} -9 & -8 & -7 \\ -6 & -5 & -4 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & -6 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

квадратной матрицей является...

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

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

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

3. Вероятность случайного события никогда не может быть равной...

- а) 0;
- б) 1;
- в) 0,5;
- г) – 5.**

4. Количество акций компании ПАО «Голубая фишка» в инвестиционном портфеле увеличилось на 30%, а стоимость каждой акции упала на 40%. Тогда суммарная стоимость акций данной компании в инвестиционном портфеле...

- а) уменьшилась на 70%;
- б) уменьшилась на 22%;**
- в) не изменилась;
- г) увеличилась на 60%.

5. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}.$$

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

а) $C = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 4 & 12 \end{pmatrix};$

б) $C = \begin{pmatrix} 6 & 1 & -1 & -2 \\ 0 & 7 & 4 & 5 \end{pmatrix};$

в) $C = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 6 & 1 \\ 4 & 5 & 0 & 7 \end{pmatrix};$

г) $C = \begin{pmatrix} -7 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}.$

Часть II

(правильные ответы выделены жирным шрифтом)

6. Найти производную функции $y = 6x^9 - 5 \cos x$.

а) $32x^5 \cdot \cos x$;

б) $54x^8 + 5 \sin x$;

в) $\frac{6}{9}x^6 + 5 \sin x$;

г) $15x^8 + 5 \sin x$.

7. Для системы линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} 15x_1 - 2x_2 = 10 \\ 12x_1 + x_2 = 20 \end{cases}$$

основной матрицей системы будет матрица...

а) $\begin{pmatrix} 15 & -2 & 10 \\ 12 & 1 & 20 \end{pmatrix};$

б) $\begin{pmatrix} 10 \\ 20 \end{pmatrix};$

в) $\begin{pmatrix} 15 & -2 \\ 12 & 1 \end{pmatrix};$

г) $\begin{pmatrix} 15 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$

8. Вычислите неопределенный интеграл $\int (4x^4 - 6x + 1) dx$.

а) $16x^3 - 6$;

б) $4x^4 - 6x^2 + x + C$;

в) $\frac{x^3}{3} - 6x^2 + C$;

г) $\frac{4x^5}{5} - 3x^2 + x + C$.

9. Заданы множества $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{0, 1, 3, 4, 5\}$. Тогда объединение множеств $C = A \cup B$ равно...

а) $C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$;

б) $C = \{0, 4\}$;

в) $C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

г) $C = \{2, 4, 7, 9\}$.

10. Количество способов выбрать из 9 банков два разных: один для зарплатного проекта, а второй для расчетов с юридическими организациями, равно...

а) 72;

б) 81;

в) 0;

г) 9.

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 20%. Тогда, заказав там 2 таких фонарика, можно утверждать, что, хотя бы один из них будет исправным с вероятностью... (ответ дайте в процентах) **(96)**

12. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x - 3y = 13 \\ -3x + y = 5 \end{cases}$$

В ответ записать значение переменной y . **(-7)**

13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6x^2 + 2$, $x = 1$, $x = 2$, $y = 0$. **(16)**

14. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 1 - 4x + 2x^2$ на промежутке $[0; 3]$. **(7)**

15. Упаковки ламината хватает на 5 квадратных метров. Какое минимальное количество упаковок ламината необходимо закупить строительной фирме для того, чтобы покрыть пол в спортзале шириной 10 метров и длиной

60 метров. Ламинат всегда закупается с запасом в 5% для компенсации поломок и непродуктивных кусков. (126).

Часть IV

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

16. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами $A(1,1,1)$, $B(2,4,5)$, $C(3,4,3)$, $D(6,6,5)$. (2)

17. Вычислить интеграл: $\int_0^1 x \cdot e^x dx$. (1)

18. При цене билетов 900 рублей на представление пришло 1200 человек. При цене билетов 1500 рублей количество пришедших равно 1000 человек. Оцените с использованием линейной интерполяции количество зрителей, которые придут на представление при цене билета 1200 рублей. (1100)

19. Группе студентов из 30 человек было предложено записаться на дополнительные курсы. На курсы по математике записалось 13 человек, на курсы по экономике 15 человек, по информатике – 9 человек. На курсы по математике и экономике записалось 3 человека, по математике и информатике – 5 человек, по экономике и информатике – 4 человека. На все три курса записался 1 студент. Тогда количество студентов, не записавшихся ни на один курс, равно... (4)

20. При расчете между организациями по договору поставки на сумму 900 000 рублей авансовый платеж 40% был осуществлен до поставки товара. После поставки товара оставшийся платеж был по вине покупателя задержан позже положенного срока на 35 дней. Согласно договору, за каждый день просрочки платежа необходимо заплатить штраф в размере 0,05% от просроченной суммы. Какой суммарный платеж должен перевести покупатель поставщику с учетом остатка оплаты и штрафа за просрочку? (549450)

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по элементам высшей математики проводится в виде теста за компьютером в виде выбора (ввода) правильных ответов в автоматическую систему тестирования. На выполнение вступительной работы отводится 2 часа (120 минут).

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;
- 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.

При компьютерной форме тестирования для ввода ответа в виде десятичной дроби в качестве разделителя можно использовать запятую либо точку.

Во время проведения вступительных испытаний по элементам высшей математики их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается использовать любые средства связи.

Участники вступительных испытаний могут иметь при себе и использовать:

- листы чистой бумаги;
- ручку любых тонов синего или черного цвета;
- простой карандаш;
- линейку обыкновенную (без нанесенного на нее справочного материала);
- калькулятор;
- лекарства, воду и питание (при необходимости).

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования.

Университет проводит вступительные испытания очно и 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 вступительных испытаний принимает решение о способе сдачи вступительных испытаний – очно или с использованием дистанционных технологий. Поступающий записывается на вступительное испытание в личном кабинете поступающего. При записи на вступительное испытание поступающий выбирает дату, время и способ сдачи вступительного испытания из предложенного расписания.

При очном проведении вступительных испытаний и проведении вступительных испытаний 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.

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.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и на информационном стенде – **не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.**

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.

Интернет–ресурсы

1. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>
2. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>
3. Материалы по математике для самостоятельной подготовки. Режим доступа: <http://www.mathprofi.ru/>
4. 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/>
5. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matrixy-i-opredeliteli/>
6. Электронный ресурс «Открытый колледж. Математика». Форма доступа: <https://mathematics.ru/>
7. Электронный ресурс «Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями». Форма доступа: <http://www.pm298.ru/diffur2.php>