

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**
(МТУСИ)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела «Приемная комиссия»



_____ / С.Р. Сабитова

«17» января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

«Математика и элементы теории вероятностей»

ПВИ-БС-02

Москва 2025

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 2 из 12

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цели и задачи вступительного испытания.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Целью вступительного испытания по дисциплине «Математика и элементы теории вероятностей» является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и (или) специалитета, общеобразовательной дисциплины «Математика и элементы теории вероятностей» в объеме программ среднего общего образования, а также выявления наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению реализуемых основных профессиональных образовательных программ.

2. Требования к уровню подготовки поступающих.

На вступительном экзамене по математике в МУСИ абитуриенты должны:

— Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.

— Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

— Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

— Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.

— Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

— Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.

— Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

— Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

— Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 3 из 12

— Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.

— Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.

— Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

— Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

— Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.

— Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

— Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.

— Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

— Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знак постоянства.

— Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

— Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

— Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.

— Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.

— Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

— Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами

— Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 4 из 12

- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
- Свободно оперировать понятиями: производная функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.
- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.
- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.
- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.
- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Оперировать понятиями геометрических фигур на плоскости;
- Извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную в явном виде;
- Применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам
- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 5 из 12

— Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.

— Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).

— Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.

— Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.

— Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

— Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.

— Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.

— Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.

— Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

— Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.

— Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

— Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

— Оперировать понятием вектора.

— Выполнять операции над векторами.

— Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

— Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.

— Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

— Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

— Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера,

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 6 из 12

координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий.

— Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, находить вероятности событий с помощью правила умножения, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач.

— Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей.

3. Порядок и форма проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится в следующих формах:

— **компьютерное тестирование** (с применением дистанционных технологий при условии идентификации личности);

4. Описание вида контрольно-измерительных материалов.

При проведении вступительного испытания в форме тестирования:

Вступительное испытание для поступающих состоит из тестовых заданий. Вариант задания состоит из 10 задач разного уровня сложности по заданным программой темам и разделам.

5. Продолжительность вступительного испытания.

Продолжительность вступительного испытания составляет:

— в формате компьютерного тестирования – 120 минут.

6. Шкала оценивания.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале.

При проведении вступительного испытания в форме тестирования каждый правильный ответ оценивается 10 баллами, каждый неправильный – 0 баллов.

7. Язык проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 7 из 12

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 8 из 12

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 9 из 12

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Производная функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Геометрия

Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин.

Треугольники.

Параллельные прямые, сумма углов треугольника.

Окружность и круг.

Четырёхугольники

Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники.

Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур.

Теорема Пифагора.

Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей.

Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников.

Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 10 из 12

Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Вычисление площадей.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Площадь поверхности цилиндра, конуса; площадь сферы и её частей; Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 11 из 12

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Понятия вектора; длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, со направленными и противоположно направленными векторами. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Теория вероятностей

Случайные события. Элементарные исходы. Вероятность случайного события. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

	<p>МТУСИ Отдел «Приемная комиссия» Кафедра «Математический анализ»</p>	ПВИ БС-02
Программа вступительных испытаний по математике и элементам теории вероятностей		Стр. 12 из 12

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература.

1. Математика [Электронный ресурс] : пособие для поступающих в вузы / М. И. Шабунин. – 7-е изд., испр. И доп. (эл). – Электрон. Текстовые дан. (1 файл pdf : 747 с.). – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2016.
2. 2. Голубев В. И. Решение сложных и нестандартных задач по математике. – М.: ИЛЕКСА, 2007. – 252 с.
3. 3. П. И. Горнштейн, И. Б. Полонский, М. С. Якир. Задачи с параметрами. 3-е издание, дополненное и переработанное. – М.: ИЛЕКСА, 2005. – 328 с.
4. 4. Алгебра. Углубленный курс с решениями и указаниями: Учебно-методическое пособие / Золотарёва Н. Д., Попов Ю. А., Сазонов В. В., Семендяева Н. Л., Федотов М. В.; Под ред. М. В. Федотова. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 538 с.
5. 5. В. В. Ткачук. Математика – абитуриенту. – 14-е изд., исправленное и дополненное. М.: МЦНМО, 2007. – 976 с.
6. 6. Райцин, А. М. Элементарная математика: учебное пособие для СПО / А. М. Райцин. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-48065-4 – 244 с.