

ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ, ПРОВОДИМЫХ СЕВЕРО-КАВКАЗСКИМ ФИЛИАЛОМ МАДИ САМОСТОЯТЕЛЬНО

ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

На экзамене по математике поступающий в высшее учебное заведение должен показать:

четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;

умение точно и сжато выражать математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику;

уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

Программа по математике для поступающих в высшие учебные заведения состоит из трех разделов. Первый из них представляет собой перечень основных понятий и фактов, которыми должен владеть поступающий (уметь правильно их использовать при решении задач, ссылаясь при доказательстве теорем). Во втором разделе указаны теоремы, которые надо уметь доказывать. Содержание теоретической части экзаменов должно черпаться из этого раздела. В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый.

Основные математические понятия и факты

I. Арифметика, алгебра и начала анализа

- Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
- Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
- Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
- Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.
- Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
- Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
- Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
- Логарифмы, их свойства.
- Одночлен и многочлен.
- Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
- Понятие о функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

- График функции. Периодичность, четность, нечетность. Возрастание и убывание функции. Понятие экстремума.
- Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$ ($n \in N$), $y = k/x$, показательной $y = ax$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций $y = \sin(x)$; $y = \cos(x)$; $y = \tg(x)$, арифметического корня $y = \sqrt[n]{x}$.
- Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.
- Система уравнений и неравенств. Решения системы.
- Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула N -го члена и суммы первых N членов арифметической прогрессии. Формула N -го члена и суммы первых N членов геометрической прогрессии.
- Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
- Преобразование в произведение сумм $\sin(a) \pm \sin(b)$; $\cos(a) \pm \cos(b)$.
- Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
- Производные функций $y = \sin(x)$, $y = \cos(x)$, $y = \tg(x)$, $y = ax$, $y = x^n$ ($n \in N$).

II. Геометрия

- Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг, параллельные прямые.
- Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.
- Векторы. Операции над векторами.
- Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
- Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.
- Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр и радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
- Центральные и вспущенные углы.
- Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
- Длина окружности и длина дуги окружности. Радианская мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
- Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
- Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости.
- Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

- Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
- Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
- Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
- Формула объема параллелепипеда.
- Формулы площади поверхности и объема призмы.
- Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
- Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
- Формулы площади поверхности и объема конуса.
- Формулы объема шара.
- Формулы площади сферы.
- Основные формулы и теоремы

I. Алгебра и начала анализа

- Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.
- Свойства функции $y = k/x$ и ее график.
- Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.
- Формула корней квадратного уравнения.
- Разложение линейного трехчлена на линейные множители.
- Свойства числовых неравенств.
- Логарифм произведения, степени, частного.
- Определение и свойства функций $y = \sin(x)$, $y = \cos(x)$ и их графики.
- Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg}x$ и ее график.
- Решение уравнений вида $\sin(x) = a$, $\cos(x) = a$, $\operatorname{tg}(x) = a$.
- Формулы приведения.
- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- Тригонометрические функции двойного аргумента.
- Производная суммы функций.

II. Геометрия

- Свойства равнобедренного треугольника.
- Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
- Признаки параллельности прямых.
- Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.
- Признаки параллелограмма.
- Окружность, описанная около треугольника.
- Окружность, вписанная в треугольник.

- Касательная к окружности и ее свойство.
- Измерение угла, вписанного в окружность.
- Признаки подобия треугольников.
- Теорема Пифагора.
- Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
- Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
- Признак параллельности прямой и плоскости.
- Признак параллельности плоскостей.
- Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
- Перпендикулярность двух плоскостей.
- Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для производства вычислений.
2. Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.
8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.
9. Находить экстремум функции с помощью производной. 5

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

Механика

1. Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное

прямолинейное движение. Сложение скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени в равномерном и равноускоренном движении. Свободное падение тела. Ускорение свободного падения. Движение тел, брошенных под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Частота и период. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение). Угловая скорость и ее связь с линейной скоростью.

2. Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Плотность вещества. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Понятие момента силы. Условия равновесия. Правило моментов. Центр тяжести. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения скольжения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Давление. Движение тела под действием силы тяжести. Первая космическая скорость.

3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Коэффициент полезного действия машин и механизмов. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии.

4. Жидкости и газы

Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Изменение давления в жидкости с глубиной. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.

Молекулярная физика. Тепловые явления

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива.

Удельная теплота плавления. Удельная теплота парообразования.

Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Понятие об адиабатическом процессе. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы. Понятие о кристаллических и аморфных телах.

Основы электродинамики

1. Электростатика

Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Понятие потенциала. Потенциал поля точечного заряда. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электрического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля.

2. Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Соединения одинаковых источников ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Понятие об электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники.

3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца. Движение заряженных частиц под действием силы Лоренца. Магнитные свойства вещества. 7 Магнитная проницаемость. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея – Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Колебания и волны

1. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза колебаний. Математический и пружинный маятники: период и частота колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Звуковые волны. Скорость звука.

2. Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Амплитудное и действующее значение тока и напряжения. Емкость, индуктивность и активное сопротивление в цепи переменного тока.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн.

Оптика

Прямолинейное распространение света. Скорость света. Показатель преломления. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линза. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображения в плоском зеркале и линзах. Формула тонкой линзы. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн.

Элементы теории относительности

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

Элементы квантовой физики

I. Фотоны

Кванты электромагнитного излучения. Энергия, импульс, масса фотона. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

II. Элементарные частицы, ядро, атом

Элементарные частицы, их основные характеристики. Современное представление о строении ядра. Ядерные силы, энергия связи ядра. Радиоактивность, понятие об альфа-, бета- и гамма-излучении ядра.

Современное представление о строении атома. Испускание и поглощение электромагнитной энергии атомом. 9

ПРОГРАММА ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ

Письменный вступительный экзамен по русскому языку в МАДИ проводится в виде диктанта. Предлагаемый абитуриентам диктант составлен в соответствии со школьной программой по русскому языку. Объем текста диктанта составляет 200-250 слов (учитываются как знаменательные, так и служебные слова).

На экзамене проверяются орфографическая и пунктуационная грамотность.

Орфография

- Правописание гласных в корне.
- Правописание согласных в корне.
- Употребление прописных букв.
- Разделительные Ъ и Ы.
- Правописание приставок.
- Гласные после шипящих и Ц в суффиксах и окончаниях.
- Правописание имен существительных.

- Правописание имен прилагательных.
- Правописание сложных слов.
- Правописание имен числительных.
- Правописание местоимений.
- Правописание глаголов.
- Правописание причастий.
- Правописание наречий.
- Правописание предлогов и союзов.
- Правописание частиц.
- Правописание междометий и звукоподражательных слов.

Пунктуация

I. Простое предложение

- Знаки препинания в конце предложения и при перерыве речи.
- Тире между членами предложения.
- Знаки препинания в предложениях с однородными членами.
- Знаки препинания в предложениях с обособленными членами.
- Знаки препинания при словах, грамматически не связанных с членами предложения.

II. Сложное предложение

- Знаки препинания в сложносочиненном предложении.
- Знаки препинания в сложноподчиненном предложении.
- Знаки препинания при сравнительных оборотах с союзами КАК, ЧТО, ЧЕМ и т.п.
- Знаки препинания в бессоюзном сложном предложении.

III. Прямая речь

- Знаки препинания при прямой речи.
- Знаки препинания при цитатах, при выражениях, взятых из чуждого автору словаря или употребляемых в ироническом значении.

ПРОГРАММА ПО ОБЩЕСТВОЗНАНИЮ

1. ОБЩЕСТВО

- Социум как особенная часть мира. Системное строение общества
- Общество и природа
- Общество и культура
- Взаимосвязь экономической, социальной, политической и духовной сфер общества
- Социальные институты
- Многовариантность общественного развития. Типология обществ

- Понятие общественного прогресса
- Процессы глобализации и становление единого человечества
- Глобальные проблемы человечества

2. ЧЕЛОВЕК

- Человек как результат биологической и социокультурной эволюции
- Бытие человека
- Потребности и интересы человека
- Деятельность человека, ее основные формы
- Мышление и деятельность
- Цель и смысл жизни человека
- Самореализация
- Индивид, индивидуальность, личность. Социализация индивида
- Внутренний мир человека
- Сознательное и бессознательное
- Самопознание
- Поведение
- Свобода и ответственность личности

3. ПОЗНАНИЕ

- Познание мира
- Формы познания: чувственное и рациональное, истинное и ложное
- Истина, ее критерии. Относительность истины
- Виды человеческих знаний
- Научное познание
- Социальные науки, их классификация
- Социальное и гуманитарное знание

4. ДУХОВНАЯ ЖИЗНЬ ОБЩЕСТВА

- Культура и духовная жизнь
- Формы и разновидности культуры: народная, массовая и элитарная культуры; молодежная субкультура
- Средства массовой информации
- Искусство, его формы, основные направления
- Наука
- Социальная и личностная значимость образования
- Религия. Роль религии в жизни общества. Мировые религии
- Мораль. Нравственная культура
- Тенденции духовной жизни современной России

5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СФЕРА ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА

- Экономика и экономическая наука

- Предпринимательство. Экономические цели фирмы, ее основные организационные формы. Основные источники финансирования бизнеса.
- Экономическое содержание собственности
- Экономические системы
- Рыночный механизм. Многообразие рынков
- Измерители экономической деятельности Понятие ВВП
- Экономический рост и развитие
- Разделение труда и специализация. Значение специализации и обмена
- Роль государства в экономике
- Государственный бюджет
- Акции, облигации и другие ценные бумаги
- Деньги. Банковская система. Финансовые институты. Инфляция.
- Виды налогов
- Мировая экономика: внешняя торговля, международная финансовая система
- Экономика потребителя. Семейная экономика.
- Экономика производителя. Производство, производительность труда. Издержки, выручка, прибыль
- Рынок труда. Заработная плата и стимулирование труда. Безработица

6. СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

- Социальное взаимодействие и общественные отношения
- Социальные группы, их классификация
- Социальный статус
- Социальная роль
- Неравенство и социальная стратификация
- Социальная мобильность
- Социальные нормы
- Отклоняющееся поведение, его формы и проявления
- Социальный контроль
- Семья и брак как социальные институты
- Демографическая и семейная политика в Российской Федерации
- Молодежь как социальная группа
- Этнические общности
- Межнациональные отношения
- Социальный конфликт и пути его разрешения
- Конституционные основы национальной политики в Российской Федерации
- Социальные процессы в современной России

7. ПОЛИТИКА

- Власть, ее происхождение и виды
- Политическая система, ее структура и функции
- Признаки, функции, формы государства
- Государственный аппарат
- Избирательные системы
- Политические партии и движения. Становление многопартийности в России.
- Политическая идеология
- Политический режим. Типы политических режимов
- Местное самоуправление
- Политическая культура
- Гражданское общество
- Правовое государство
- Человек в политической жизни. Политическое участие

8 ПРАВО

- Право в системе социальных норм
- Система права: основные отрасли, институты, отношения
- Источники права
- Правовые акты
- правоотношения
- Правонарушения
- Конституция Российской Федерации
- Публичное и частное право
- Юридическая ответственность и ее виды
- Основные понятия и нормы государственного, административного, гражданского, трудового и уголовного права в Российской Федерации
- Правовые основы брака и семьи
- Международные документы по правам человека
- Система судебной защиты прав человека
- Основы Конституционного строя Российской Федерации
- Федерация, ее субъекты
- Законодательная, исполнительная и судебная власть в Российской Федерации
- Институт президентства
- Правоохранительные органы
- Международная защита прав человека в условиях мирного и военного времени
- Правовая культура