

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.У. Ярычев

« 25 » марта 2021г.

Программа вступительных экзаменов на бакалавриат по направлению
01.03.01 «Математика»

Программа одобрена
на заседании кафедры дифференциальных уравнений Протокол №1 от
«11» сентября 2020г.
на заседании кафедры математического анализа, алгебры, геометрии
Протокол №1 от «11» сентября 2020г.

И.о. заведующего кафедрой дифференциальных уравнений
Гишларкаев В.И.,

И.о. заведующего кафедрой математического анализа, алгебры и
геометрии Хамидова Т.А.

Разработчики программы Гишларкаев В.И. Хамидова Т.А.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРИАТА

Программа вступительного испытания по математике разработана для абитуриентов, имеющих право сдавать экзамены в традиционной форме. Программа по математике составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АЛГЕБРА

- Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Признаки делимости. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
- Целые, рациональные, действительные числа и операции с ними.
- Преобразование арифметических и алгебраических выражений. Формулы сокращённого умножения.
- Числовые неравенства и их свойства.
- Функция. Область определения и множество значений. График функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Линейная, квадратичная, степенная, дробно-рациональная функции и их свойства.
- Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Уравнения высших степеней. Разложение многочленов на множители.
- Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем.
- Корень из числа и его свойства. Арифметический корень. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.
- Арифметическая и геометрическая прогрессии и их свойства.
- Задачи на составление уравнений (задачи на движение, на проценты, на совместную работу, на смеси и пр.)
- Тригонометрические формулы. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции и их свойства. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства.
- Свойства степеней. Логарифмы и их свойства. Показательная и логарифмическая функции и их свойства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.
- Задачи и параметрами.
- Системы уравнений и неравенств.

- Множества точек на координатной плоскости.

ГЕОМЕТРИЯ

Планиметрия:

- смежные и вертикальные углы,
- признаки и свойства равнобедренного треугольника, признаки равенства треугольников,
- теоремы о параллельных прямых, сумма углов треугольника, сумма углов выпуклого многоугольника,
- геометрические места точек (множество внутренних точек угла, равноудалённых от его сторон, множество точек, равноудаленных от концов отрезка),
- медианы, биссектрисы, высоты треугольника и их свойства,
- подобие треугольников, теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках,
- четырёхугольники; параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства,
- пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике, теорема Пифагора,
- площадь и её свойства,
- формулы площади треугольника, параллелограмма, трапеции,
- точки пересечения высот, медиан, биссектрис, серединных перпендикуляров треугольника,
- теоремы синусов, косинусов и Менелая для треугольника,
- окружность и её свойства,
- касательная к окружности и её свойства,
- теоремы о пропорциональных отрезках в окружности,
- теоремы об углах, связанных с окружностью (вписанный угол, центральный угол, угол между касательной и хордой),
- окружность, описанная около треугольника; окружность, вписанная в треугольник,
- окружность, описанная около четырёхугольника; окружность, вписанная в четырёхугольник,
- правильные многоугольники и их свойства,
- длина окружности, площадь круга и его частей,
- векторы, скалярное произведение векторов,
- метод координат на плоскости.

Стереометрия. Параллельность прямых и плоскостей, перпендикулярность прямых и плоскостей. Объем фигуры; площадь поверхностей фигуры. Куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, цилиндр, конус и их свойства.

Векторы и координаты в пространстве. Сечения многогранников. Углы и расстояния в пространстве.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных методов.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ

Абитуриент должен:

знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

АЛГЕБРА

уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

уметь

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

уметь

- решать рациональные, простейшие иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

ГЕОМЕТРИЯ

уметь

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Вступительный экзамен по математике проводится в следующем формате.

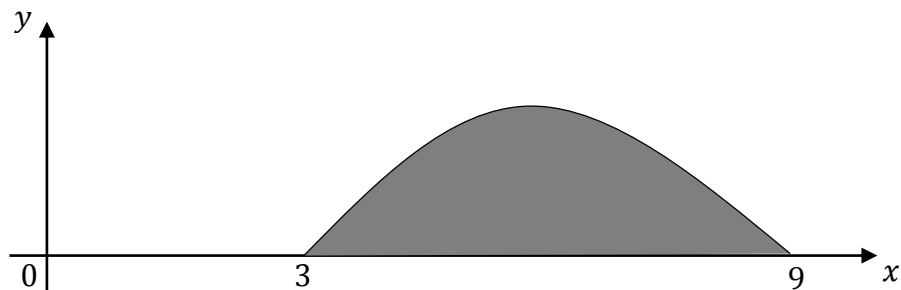
Продолжительность экзамена по математике – четыре астрономических часа (240 минут).

Абитуриентам будет предложено 16 заданий, которые разбиты на 2 части. Первая часть содержит 12 заданий с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Правильное полное решение каждой из них оценивается в 5 баллов. Вторая часть содержит 4 задания с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий), полное решение каждой из них оценивается в 10 баллов. Все задачи строго соответствуют примерной программе по математике для поступающих в российские высшие учебные заведения в 2021 году.

Минимальный проходной балл – 39.

Примерные варианты заданий первой части вступительного испытания по математике:

1. Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 20%.
2. Упростите выражение $\frac{ab}{a+b} \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a} \right)$ и найдите его значение при $a = \sqrt{3} - 1, b = \sqrt{3} + 1$.
3. Какова вероятность того, что при трёх подбрасываниях симметричной монеты герб выпадет ровно два раза?
4. Найти значение выражения $\log_{5\sqrt[3]{5}} 25\sqrt{5}$.
5. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{3}{8}, DC = 2\sqrt{55}$. Найдите AB .
6. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-8} = \frac{1}{9}$.
7. Длина арифметическая прогрессия: $-2,9; -2,6; \dots$. Укажите наименьший по абсолютной величине член арифметической прогрессии.
8. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$.



Функция $F(x) = -\frac{1}{15}x^3 + \frac{6}{5}x^2 - \frac{27}{5}x - \frac{1}{10}$ — одна из первообразных функции $f(x)$. Найдите площадь закрашенной функции.

Примерные варианты заданий второй части вступительного испытания по математике:

1. Дано: $\cos \beta = 0.8$ и $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$. Найдите $\sin \beta$.
2. От пристани A к пристани B отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним со скоростью на 1 км/ч большей отправился второй. Расстояние между пристанями равно 182 км. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт B оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.
3. Найдите наибольшее значение функции $y = \frac{2014}{\pi}x + 4$ на отрезке $\left[-\frac{5\pi}{6}; 0\right]$.
4. После дождя уровень воды в колодце может повыситься. Мальчик измеряет время t падения небольших камешков в колодец и рассчитывает расстояние до воды по формуле $h = 5t^2$, где h – расстояние в метрах, t – время падения в секундах. До дождя время падения камешков составляло 1,4 с. На сколько должен подняться уровень воды после дождя, чтобы измеряемое время изменилось на 0,2 с? Ответ выразите в метрах.
5. Решите неравенство
$$\log_{\frac{a^2+2015}{a^2+2016}}(3x - 5) \geq \log_{\frac{a^2+2015}{a^2+2016}}(x + 8).$$
6. Решите уравнение
$$(2 \sin^2 x - 7 \sin x + 3) \log_{14}(-\cos x) = 0.$$
7. Сколько целых чисел содержится в множестве значений функции
$$y = 2 \cos^2 x + \cos x - 2.$$
8. При каких значениях параметра a уравнение
$$25^{x+0.5} - (5a + 2) \cdot 10^x + a \cdot 4^{x+0.5} = 0$$
имеет ровно два различных корня?

Уровень сложности двух групп предлагаемых задач соответствует уровням сложности задач, относящихся к части 1, 2 единого государственного экзамена, и для подготовки к вступительному экзамену по математике можно использовать многочисленные пособия по сдаче ЕГЭ.