КАЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИНАНСОВ, ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 025209BD0004B21D8041B8F79BC11F65DD
Владелец: САЛИХОВА АЛЬБИНА ФАНАВИСОВНА
Действителен: с 09.10.2024 до 09.01.2026

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

для образовательных программ бакалавриата:
09.03.03 Прикладная информатика
38.03.01 Экономика
38.03.02 Менеджмент
38.03.06 Торговое дело
38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Программа вступительного испытания

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 инструментарий анализа социальных явлений. 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 «Математика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Вступительные испытания по математике направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие разделы дисциплин образовательных программ бакалавриата.

Перечень дидактических единиц экзамена

АЛГЕБРА

1. Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства

Тема 1. Показательная функция, ее свойства и график

Основные свойства степени.

Свойства показательной функции.

Зависимость вида графика показательной функции от основания степени.

Тема 2. Показательные уравнения, неравенства и системы

Показательные уравнения.

Показательные неравенства.

Теорема о решении простейшего показательного неравенства.

Способы решения систем показательных уравнений.

Тема 3. Логарифм и его свойства

Логарифм.

Основное логарифмическое тождество.

Свойства логарифмов.

Десятичные и натуральные логарифмы.

Тема 4. Логарифмическая функция и ее график

Логарифмическая функция.

Свойства логарифмической функции.

Зависимость вида логарифмической функции от основания логарифма.

Тема 5. Логарифмические уравнения

Равносильные уравнения.

Логарифмирование.

Способы решения логарифмических уравнений.

Тема 6. Логарифмические неравенства

Область определения неравенства.

Равносильный переход к системе неравенств.

Способы решения логарифмических неравенств.

Тема 7. Иррациональные уравнения

Иррациональные выражения.

Посторонний корень.

Сведение решения рациональных уравнений определенного вида к равносильной системе.

Системы иррациональных уравнений.

2. Тригонометрические функции

Тема 8. Свойства и график функции y = sinx

Область определения.

Область значений.

Периодичность.

Промежутки возрастания и убывания.

График функции y = sinx.

Тема 9. Свойства и график функции y=cosx

Область определения.

Область значений.

Нули.

Периодичность.

Промежутки возрастания и убывания.

График функции y = cosx.

Тема 10. Свойства и график функций y = tgx и y = ctgx

Область определения.

Область значений.

Периодичность.

Промежутки возрастания и убывания.

График функций y = tgx и y = ctgx.

Тема 12. Обратные тригонометрические функции

Обратная функция.

Определение и свойства функции arcsinx.

Определение и свойства функции arccosx.

Определение и свойства функции arctgx.

Определение и свойства функции arcctgx.

3. Тригонометрические уравнения и неравенства

Тема 14. Простейшие тригонометрические уравнения

cosx=a, sinx=a, tgx=a, ctgx=a.

Условия разрешимости простейших тригонометрических уравнений.

Тема 15. Способы решения тригонометрических уравнений

Способ замены переменных.

Разложение на множители.

Тема 16. Виды тригонометрических уравнений

Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.

Однородные тригонометрические уравнения.

Неоднородные тригонометрические уравнения первой степени.

Тема 17. Простейшие тригонометрические неравенства

Единичная окружность для решения простейших тригонометрических неравенств.

Решение неравенств вида cosx<a, sinx<a, tgx<a, ctgx<a; sinx>a, cosx>a, tgx>a, ctgx>a.

Тема 18. Способы решений тригонометрических неравенств

Переход к равносильной системе.

Способ замены переменной.

Формулы приведения, двойного угла, суммы и разности синусов и косинусов.

4. Начала математического анализа

Тема 19. Понятие производной

Средняя и мгновенная скорости.
Производная функции.
Дифференцируемая функция.

Тема 20. Производные элементарных функций

Производная степенной функции.
Производная показательной функции.
Производная логарифмической функции.
Производные тригонометрических функций.

Тема 21. Дифференцирование функций

Правила дифференцирования функций.
Производная сложной функции.
Применение правил дифференцирования и формул для производных к решению задач.

Тема 22. Непрерывные функции

Непрерывная в точке функция.
Необходимое условие непрерывности функции в данной точке.
Точки разрыва.

Тема 23. Метод интервалов

Нули функции.
Промежутки знакопостоянства.
Решение неравенств методом интервалов.

5. Исследование функций

Тема 24. Геометрический смысл производной

Угловой коэффициент прямой.
Зависимость направления прямой от углового коэффициента.

Тема 25. Касательная к графику функции в точке

График функции и секущая.
Касательная к графику функции.
Производная функции и угловой коэффициент касательной.
Формула касательной к данной функции в данной точке.

Тема 26. Возрастание и убывание функций

Монотонные функции.
Теорема о связи возрастания и убывания функции и знака производной.
Промежутки монотонности.

Тема 27. Экстремумы функции

Окрестность точки.
Максимум функции.
Минимум функции.
Точки экстремума.
Теорема Ферма о параллельности касательной к графику функции в точках экстремума.
Стационарные точки.
Необходимое и достаточное условие стационарной точки.

Тема 28. Исследование функции

Применение производной к построению графика функции.
План исследования функции.
Область определения и область значения функции.
Четные и нечетные функции.
Наибольшее и наименьшее значение функции на заданном интервале.
Вычисление производной данной функции.
Нахождение стационарных точек.
Определение промежутков возрастания и убывания функции.
Нахождение точек экстремума и значений функции в стационарных точках.

6. Первообразная и интеграл

Тема 29. Первообразная функции и неопределенный интеграл

Задача, обратная нахождению производной.

Понятие первообразной функции.

Неоднозначность первообразной.

Неопределенный интеграл.

Тема 30. Правила нахождения первообразных

Первообразная суммы и разности функций.

Первообразная произведения функции на константу.

Тема 31. Первообразные элементарных функций

Первообразная степенной функции.

Первообразная экспоненты.

Первообразная обратной пропорциональности.

Первообразные тригонометрических функций.

Тема 32. Криволинейная трапеция

Криволинейная трапеция.

Площадь криволинейной трапеции и первообразная функции.

Тема 33. Определенный интеграл

Интегральные суммы.

Формула Ньютона – Лейбница.

Определенный интеграл.

Тема 34. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей с помощью интеграла

Вычисление определенных интегралов с помощью правил интегрирования и формул Ньютона – Лейбница.

Различные случаи расположения графика ограничивающей функции относительно оси х.

Фигура, ограниченная графиками двух функций.

ГЕОМЕТРИЯ

1. Основания стереометрии

Тема 1. Аксиомы стереометрии и следствия из них

Понятие стереометрии.

Первичные неопределяемые понятия стереометрии.

Группа аксиом стереометрии.

Способы задания точки, прямой, плоскости в пространстве.

Тема 2. Параллельность прямой и плоскости

Параллельные прямые.

Признак и свойства параллельных прямых.

Изображение фигур при параллельном проектировании.

Параллельные прямая и плоскость.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Две прямые, одна из которых параллельна некоторой плоскости.

Тема 3. Параллельные плоскости. Скрещивающиеся прямые

Параллельные плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Свойства параллельных плоскостей.

Пересечение прямой с плоскостью.

Определение скрещивающихся прямых.

Признак скрещивающихся прямых.

Параллельные плоскости, проходящие через скрещивающиеся прямые.

Тема 4. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Прямая, перпендикулярная плоскости.

Единственность прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через данную точку пространства.

Проекция прямой на плоскость.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Свойства и признаки параллельных прямых, перпендикулярных одной плоскости. Перпендикулярные прямые.

Признак перпендикулярности двух прямых.

Перпендикулярные плоскости.

Признак перпендикулярности двух плоскостей.

Тема 5. Углы и расстояния в пространстве

Угол между пересекающимися, скрещивающимися и параллельными прямыми.

Угол между прямой и плоскостью.

Двугранный угол.

Линейный угол и градусная мера двугранного угла.

Расстояние от данной плоскости до точки и до прямой, параллельной данной плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Расстояние между скрещивающимися прямыми.

2. Декартовы координаты и векторы в пространстве

Тема 1. Простейшие задачи в координатах

Введение декартовых координат в пространстве.

Расстояние между точками.

Координаты середины отрезка.

Тема 2. Движение в пространстве

Отображения.

Определение движения в пространстве.

Пространственное свойство движения.

Виды движений в пространстве: симметрия, поворот, параллельный перенос.

Тема 3. Преобразование симметрии в пространстве

Симметрия относительно точки.

Симметрия относительно прямой.

Симметрия относительно плоскости.

Симметрия в природе.

Использование свойств симметрии в практической деятельности человека.

Примеры решения задач на доказательство.

Поворот в пространстве.

Определение поворота в пространстве.

Пространственное свойство поворота.

Примеры поворота в окружающем мире.

Примеры решения задач на доказательство.

Параллельный перенос в пространстве.

Определение параллельного переноса в пространстве.

Формулы параллельного переноса.

Свойства параллельного переноса в пространстве.

Тема 6. Подобие пространственных фигур

Преобразование подобия в пространстве.

Пространственная гомотетия.

Подобные фигуры.

Тема 7. Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве.

Абсолютная величина и направление вектора.

Равенство векторов.

Компланарность векторов.

Правило параллелепипеда сложения векторов.

Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.

Действия с векторами в координатах.

Координатные векторы.

Разложение вектора по координатным векторам.

Координаты вектора.

Правила нахождения в пространстве по координатам двух данных векторов координат их суммы и разности.

Произведение вектора на число.

Длина вектора.

Скалярное произведение векторов.

Определение скалярного произведения.

Угол между векторами и вычисление его косинуса через скалярное произведение векторов.

Ортогональные векторы.

Критерий ортогональности векторов.

3. Многогранники

Тема 1. Правильные многогранники

Выпуклые, правильные многогранники.

Правильные тетраэдр, октаэдр, икосаэдр, додекаэдр.

Примеры правильных многогранников в окружающем мире.

Элементы многогранника.

Определение многогранника.

Ребра, грани, вершины многогранника.

Плоские углы при вершине многогранника.

Развертка многогранника и ее критерии.

Тема 2. Призма

Определение призмы.

Грани и ребра призмы.

Высота призмы. Форма сечений призмы.

Перпендикулярное сечение.

Виды призм.

Прямая призма.

Наклонная призма. Правильная призма. n-угольная призма.

Применение свойств призмы в физике.

Тема 3. Параллелепипед

Определение и элементы параллелепипеда.

Прямоугольный параллелепипед. Куб.

Примеры решения задач на доказательство.

Тема 4. Пирамида

Определение и элементы пирамиды.

Грани и ребра пирамиды.

Вершина и основание пирамиды.

Высота и апофема в пирамиде. Виды пирамид.

Правильная пирамида. n-угольная пирамида.

Усеченная пирамида. Пирамида в истории архитектуры.

Примеры решения задач на доказательство.

Тема 5. Площадь поверхности многогранника

Боковая и полная поверхность призмы и пирамиды.

Площадь поверхности призмы и пирамиды.

Понятие площади.

Тема 6. Объем многогранника

Объем геометрического тела.

Различные способы вычисления объема призмы.

Объем пирамиды.
Формула объема прямоугольного параллелепипеда.
Равновеликие тела. Равновеликие призмы и пирамиды.

4. Тела вращения

Тема 1. Прямой круговой цилиндр

Цилиндрическая поверхность.
Прямой круговой цилиндр и его элементы.
Сечения прямого кругового цилиндра.
Вписанные и описанные призмы.

Тема 2. Прямой круговой конус

Коническая поверхность.
Прямой круговой конус и его элементы.
Сечения прямого кругового конуса.
Вписанные и описанные пирамиды.

Тема 3. Сфера и шар

Сфера и шар.
Сечения шара плоскостью.
Симметрия шара.
Касательная плоскость к шару.
Пересечение двух сфер.
Вписанные и описанные многогранники.

Тема 4. Поверхности цилиндра, конуса, шара

Площадь боковой и полной поверхности.
Площадь сферы.

Тема 5. Объем тел вращения

Тела вращения.
Объем прямого кругового цилиндра.
Объем прямого кругового конуса.

Тема 6. Части шара и их объем

Шаровой сегмент.
Шаровой слой.
Шаровой сектор.
Объем частей шара.

Структура вступительного испытания

Экзаменационная работа представляет собой компьютерное тестирование, которое проводится в режиме онлайн, и предполагает автоматическую проверку.

Традиционно предлагаемый участникам вступительного испытания тест содержит 2–3 задания из каждого раздела (каждой дидактической единицы). Уровень сложности заданий определяется уровнями сложности теоретического материала и проверяемых умений, а также типом задания.

Порядок проведения

Время, выделяемое для выполнения заданий вступительных испытаний по математике, составляет 2 астрономических часа (120 минут).

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования. 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 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;

– пользоваться любыми средствами связи.

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

Критерии оценивания вступительных испытаний

Максимальное количество баллов на вступительных испытаниях по русскому языку составляет 100 баллов.

Минимальное количество – 40 баллов.

Тестовые задания включают 30 заданий:

Задания № 1-20 – 3 балла за правильный ответ.

Задания № 21-30 –4 балла за правильный ответ.

К каждому заданию предложены четыре варианта ответа, из которых только один является правильным.

Литература
Алгебра

1. Алгебра и начала анализа. 10 кл. [Текст] / С. М. Никольский [и др.]. – М.: Просвещение, 2014.

2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс [Текст]: учебник. Базовый и профильный уровни / Ю. М. Колягин [и др.]. − М.: Просвещение, 2014.

3. **Башмаков М. И.** Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Базовый уровень [Текст]: учебник. ФГОС, 2013 / М. И. Башмаков − М.: Бином. Лаборатория знания, 2013.

4. Математика. 10 кл. [Текст] / А. Л. Вернер [и др.]. – М.: Просвещение, 2014.

5. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Алгебра и начала математического анализа [Текст]: учебник. Углубленный уровень. ФГОС [Текст] / Н. Я. Виленкин [и др.]. – М.: Мнемозина, 2014.

6. **Мордкович А. Г.** Алгебра и начала анализа. 10–11 кл. [Текст] / А. Г. Мордкович − М.: Мнемозина, 2014.

7. **Мордкович А. Г.** Математика. Учебник. Базовый уровень. 10 класс [Текст] / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – М.: Мнемозина, 2014.

8. **Мордкович А. Г.** Математика. Учебник. Базовый уровень. 11 класс [Текст] / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – М.: Мнемозина, 2014.

Литература
Геометрия

1. Алгебра и начала анализа [Текст]: учебник для 10–11 классов общеобразовательных учреждений. / Ю. М. Колягин [и др.]. – М.: Просвещение, 2013.

2. **Александров А. Д.** Математика. Алгебра и начала анализа, геометрия. Геометрия. 10–

11 классы [Текст] : учебник. Базовый и углублённый уровни / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. – М.: Просвещение, 2014.

3. **Пехлецкий И. Д.** Математика [Текст]: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / И. Д. Пехлецкий. – М.: Академия, 2013.

4. **Погорелов А. В.** Геометрия. 10–11 классы. Базовый и профильный уровни [Текст]: учебник для общеобразовательных учреждений / А. В. Погорелов. – М.: Просвещение, 2014.

5. **Шарыгин И. Ф.** Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Базовый уровень [Текст]: метод. пособие. Вертикаль. ФГОС / И. Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2013.