МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

специальное вечернее отделение

ПРОГРАММА

вступительного экзамена-собеседования

I. Основные понятия, которыми должны владеть поступающие

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

2. Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

4. Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.

5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая функции.

6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.

7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

8. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол.

9. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.

10. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.

11. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральный и вписанные углы.

12. Прямая и плоскость в пространстве. Двугранный угол.

13. Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.

14. Цилиндр, конус, шар, сфера.

15. Равенство и подобие фигур. Симметрия.

16. Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.

17. Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.

18. Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.

19. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

II. Содержание устного экзамена-собеседования

Алгебра

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

2. Формулы сокращенного умножения.

3. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.

4. Свойства линейной функции и ее график. Свойства квадратичной функции и ее график.

5. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.

6. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.

7. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

8. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n-ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

9. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.

10. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.

11. Свойства показательной функции и ее график. Свойства логарифмической функции и ее график.

12. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций.

13. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование выражения $a\sin x + b\cos x$ с помощью вспомогательного аргумента. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.

14. Свойства тригонометрических функций и их графики.

Геометрия

1. Теоремы о параллельных прямых на плоскости. Свойства вертикальных и смежных углов.

2. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.

3. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.

4. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

5. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

6. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.

7. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой.

8. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.

9. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.

10. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.

11. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

12. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма. Свойства средней линии трапеции.

13. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.

14. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Элементы высшей математики*

1. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное и векторное произведение. Разложение вектора по базисным векторам.

*Могут быть заданы как дополнительные вопросы на экзамене-собеседовании

2. Понятие о пределе последовательности и функции. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности и функции.

3. Понятие о производной. Геометрический смысл производной. Правила вычисления производной.

4. Понятие об определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление. Таблица простейших неопределенных интегралов.

III. Требования к поступающему

1. Выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения.

2. Сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений.

3. Решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения.

4. Исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами.

5. Изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду.

6. Пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий.

7. Пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур.

8. Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов; длины, площади, объемы.

9. Составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи.

10. Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

На устном экзамене-собеседовании поступающий должен дополнительно уметь: давать определения; формулировать и доказывать утверждения (формулы, соотношения, теоремы, признаки, свойства и т. п.), указанные во втором разделе настоящей программы; анализировать формулировки утверждений и их доказательства; находить геометрические места точек; производить построения с помощью циркуля и линейки.