

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
**«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ЗГУ**

К вступительным испытаниям по общеобразовательному предмету «Математика» (далее – вступительные испытания) допускаются лица, подавшие заявление о приёме в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского» (далее - Университет) и имеющие право сдачи вступительного испытания в соответствии с действующими правилами приёма.

К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие среднее общее образование и (или) профессиональное образование любого уровня, подтверждённое документально.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний разработана на основании Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО

Лица, имеющие среднее общее образование и (или) профессиональное образование, зачисляются по результатам вступительных испытаний, на которых они должны продемонстрировать владение основными математическими операциями: производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции; строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций; 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; решать задачи на составление уравнений и систем уравнений; решать и исследовать уравнения и системы уравнений с параметрами; изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости; использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования (в том числе допускается проведение вступительного испытания с использованием персональных компьютеров) в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест состоит из двух частей, включающих в себя 25 тестовых вопросов с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа.

Наименование	Количество вопросов	Балл за вопрос	Сумма баллов
Часть А	20	3	60
Часть С	5	8	40
Итого	25		100

Продолжительность вступительного испытания - 90 минут.
 Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вопросы по вступительному испытанию охватывают следующие темы:

1. Числовые множества. Арифметические действия над числами.

Натуральные числа (N). Арифметика натуральных чисел. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Делитель, кратное, остаток. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Целые числа (Z). Рациональные числа (Q). Обыкновенные дроби, их типы, свойства. Десятичные дроби. Проценты. Пропорции. Сравнение рациональных чисел. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную десятичную периодическую дробь и обратно. Иррациональные числа (I). Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Сравнение действительных чисел. Числовые промежутки. Изображение чисел на прямой. Модуль (абсолютная величина) действительного числа, его геометрический смысл, свойства.

2. Вычисления и преобразования выражений Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Степень с натуральным показателем, степень с рациональным показателем. Арифметический корень. Понятие о степени с действительным показателем. Одночлен и многочлен. Разложение многочлена на множители. Многочлен одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трехчлен, его разложение на линейные множители. Логарифм. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Десятичные и натуральные логарифмы. Тождественные преобразования иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.

Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Основное тригонометрическое тождество.

Основные тригонометрические формулы: 1) соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, 2) формулы сложения, 3) формулы двойного аргумента, 4) формулы половинного аргумента, 5) формулы правила приведения, 6) формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение, 7) формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму, 8) формулы, выражающие синус, косинус и тангенс одинарного аргумента через тангенс половинного аргумента.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс действительного числа, основные соотношения.

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Понятие о бесконечно убывающей геометрической прогрессии и о сумме всех ее членов.

3. Функции и графики.

Числовые функции. Область определения и множество значений функции. Свойства функции: непрерывность, периодичность, четность, нечетность, возрастание и убывание, экстремумы, наибольшие и наименьшие значения, ограниченность, сохранение знака.

Определение, свойства и графики функций:

- линейной $y = kx + b$; ••
- квадратичной $y = ax^2 + bx + c$;
- степенной $y = ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$);

- дробно-линейной $y = k/x$, $y = (ax + b)/(cx + d)$;
- корня $y = \sqrt{x}$;
- показательной $y = ax$, $a > 0$, $a \neq 1$;
- логарифмической $y = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$;
- тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$;
- обратных тригонометрических функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arccotg} x$.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Таблица производных. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции. Исследование функций с помощью производной: нахождение экстремумов функции, наибольших и наименьших значений, промежутков монотонности. Построение графика функции с помощью производной.

Первообразная функция. Основная таблица первообразных. Правила вычисления первообразных. Неопределенный интеграл. Задача о площади криволинейной трапеции, её решение с помощью интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.

4. Уравнения и неравенства.

Уравнения с одной переменной, с несколькими переменными. Корни (решения) уравнения. Геометрическое представление уравнений и их решений. Понятие о равносильных уравнениях. Общие приемы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, использование свойств функций. Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Формулы Виета для квадратного уравнения. Иррациональные уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения; общие формулы для решения уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.

Системы уравнений с двумя переменными. Решения системы, их геометрический смысл. Равносильные системы. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Рациональные и иррациональные неравенства с одной переменной. Показательные и логарифмические неравенства. Тригонометрические неравенства простейших типов. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений, неравенств и систем. Метод интервалов и областей. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

5. Геометрия.

Планиметрия. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые. Преобразования геометрических фигур. Осевая и центральная симметрия. Параллельный перенос. Поворот. Преобразование подобия, его свойства. Отношение площадей подобных фигур. Многоугольник, его вершины, стороны, углы, диагонали. Треугольник, его медианы, высоты, биссектрисы, их свойства. Виды треугольников. Равенство треугольников, признаки равенства треугольников. Подобие треугольников, признаки подобия треугольников. Прямоугольный треугольник, соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства его углов и свойство биссектрисы угла при его вершине. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор и сегмент круга. Центральный и вписанный в окружность углы. Площадь треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора круга. Правильный многоугольник. Зависимости между стороной, радиусами вписанной и описанной окружностями правильного многоугольника. Формулы площади правильного многоугольника. Вписанная и описанная окружность многоугольника, условия существования. Признаки вписанной и описанной окружности четырехугольника. Стереометрия. Основные понятия стереометрии (точка,

прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Площадь ортогональной проекции многоугольника на плоскость. Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Прямой и прямоугольный параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения многогранников. Построение сечений. Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Объемы тел вращения и площади их поверхностей. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Векторы и координаты. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, свойства. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Декартовы координаты точки на плоскости и в пространстве. Понятие о координатном описании геометрических фигур. Формулы расстояния между двумя точками на плоскости и в пространстве. Уравнение окружности. Уравнения сферы. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

6. Сведение текстовой задачи к уравнению или системе уравнений. Задачи на доли и части. Задачи на движение. Задачи на работу.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Крамор В.С. Готовимся к экзамену по математике: Учебное пособие / В.С. Крамор. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 544 с.
2. Шабунин М.И. Математика [Электронный ресурс]: пособие для поступающих в вузы / М.И. Шабунин. – 7-е изд., испр. и доп. (эл.). – Электрон. Текстовые дан. М.: Лаборатория знаний : Лаборатория Базовых знаний, 2016. – 747 с.

Список дополнительной литературы:

1. Моденов В.П. Математика. Пособие для поступающих в вузы. – М., Новая волна, 2002. – 796 с.
2. Письменный Д.Т. Готовимся к экзамену по математике: математика для старшеклассников. – 12-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 352 с.
3. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. – М.: АСТ Астрель, 2006. – 509 с.
4. Хорошилова Е.В. Элементарная математика: Учеб. Пособие для слушателей подготовительных отделений, абитуриентов и старшеклассников. Часть 2. – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 435 с.