

**Программа**  
**к вступительному испытанию по общеобразовательному предмету**  
**«Математика» при поступлении в Сыктывкарский лесной институт**

Программа предназначена для подготовки к массовой письменной проверке знаний выпускников средних школ и средних специальных учебных заведений, поступающих в Сыктывкарский лесной институт.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы.

Перечень разделов курса математики, содержание которых требуется знать абитуриенту, составлен в соответствии с кодификатором элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена. Кодификатор элементов содержания по математике составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Кодификатор элементов содержания по всем разделам включает в себя элементы содержания за курс средней (полной) школы (базовый уровень) и необходимые элементы содержания за курс основной школы.

## **1 Алгебра**

### *1.1 Числа, корни и степени:*

- 1.1.1 Целые числа
- 1.1.2 Степень с натуральным показателем
- 1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
- 1.1.4 Степень с целым показателем
- 1.1.5 Корень степени  $n > 1$  и его свойства
- 1.1.6 Степень с рациональным показателем и ее свойства
- 1.1.7 Свойства степени с действительным показателем

### *1.2 Основы тригонометрии:*

- 1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- 1.2.2 Радианная мера угла
- 1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- 1.2.4 Основные тригонометрические тождества
- 1.2.5 Формулы приведения
- 1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 1.2.7 Синус и косинус двойного угла

### *1.3 Логарифмы:*

- 1.3.1 Логарифм числа
- 1.3.2 Логарифм произведения, частного, степени
- 1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$

### *1.4 Преобразования выражений:*

- 1.4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции
- 1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
- 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
- 1.4.4 Преобразования тригонометрических выражений

- 1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
- 1.4.6 Модуль (абсолютная величина) числа

## **2 Уравнения и неравенства**

### *2.1 Уравнения:*

- 2.1.1 Квадратные уравнения
- 2.1.2 Рациональные уравнения
- 2.1.3 Иррациональные уравнения
- 2.1.4 Тригонометрические уравнения
- 2.1.5 Показательные уравнения
- 2.1.6 Логарифмические уравнения
- 2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
- 2.1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 2.1.9 Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 2.1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики
- 2.1.13 Интерпретация результата, учет реальных ограничений

### *2.2 Неравенства:*

- 2.2.1 Квадратные неравенства
- 2.2.2 Рациональные неравенства
- 2.2.3 Показательные неравенства
- 2.2.4 Логарифмические неравенства
- 2.2.5 Системы линейных неравенств
- 2.2.6 Системы неравенств с одной переменной
- 2.2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств
- 2.2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
- 2.2.9 Метод интервалов
- 2.2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

## **3 Функции**

### *3.1 Определение и график функции:*

- 3.1.1 Функция, область определения функции
- 3.1.2 Множество значений функции
- 3.1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
- 3.1.4 Обратная функция. График обратной функции
- 3.1.5 Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат

### *3.2 Элементарное исследование функций:*

- 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
- 3.2.2 Четность и нечетность функции
- 3.2.3 Периодичность функции
- 3.2.4 Ограниченность функции
- 3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
- 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

### 3.3 Основные элементарные функции:

- 3.3.1 Линейная функция, ее график
- 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
- 3.3.3 Квадратичная функция, ее график
- 3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, ее график
- 3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
- 3.3.6 Показательная функция, ее график
- 3.3.7 Логарифмическая функция, ее график

## **4 Начала математического анализа**

### 4.1 Производная:

- 4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
- 4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 4.1.3 Уравнение касательной к графику функции
- 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
- 4.1.5 Производные основных элементарных функций
- 4.1.6 Вторая производная и ее физический смысл

### 4.2 Исследование функций:

- 4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
- 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

### 4.3 Первообразная и интеграл:

- 4.3.1 Первообразные элементарных функций
- 4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## **5 Геометрия**

### 5.1 Планиметрия:

- 5.1.1 Треугольник
- 5.1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
- 5.1.3 Трапеция
- 5.1.4 Окружность и круг
- 5.1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
- 5.1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
- 5.1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника

### 5.2 Прямые и плоскости в пространстве:

- 5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые
- 5.2.2 Перпендикулярность прямых
- 5.2.3 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
- 5.2.4 Параллельность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.5 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная
- 5.2.6 Теорема о трех перпендикулярах
- 5.2.7 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
- 5.2.8 Параллельное проектирование
- 5.2.9 Изображение пространственных фигур

### 5.3 Многогранники:

- 5.3.1 Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность
- 5.3.2 Прямая призма
- 5.3.3 Правильная призма
- 5.3.4 Параллелепипед
- 5.3.5 Куб
- 5.3.6 Симметрии в кубе, в параллелепипеде
- 5.3.7 Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность
- 5.3.8 Треугольная пирамида
- 5.3.9 Правильная пирамида
- 5.3.10 Сечения куба, призмы, пирамиды
- 5.3.11 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

### 5.4 Тела и поверхности вращения:

- 5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
- 5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
- 5.4.3 Шар и сфера, их сечения

### 5.5 Измерение геометрических величин:

- 5.5.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
- 5.5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
- 5.5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
- 5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости
- 5.5.5 Расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями
- 5.5.6 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- 5.5.7 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
- 5.5.8 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

### 5.6 Координаты и векторы:

- 5.6.1 Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
- 5.6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
- 5.6.3 Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
- 5.6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
- 5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам
- 5.6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

## **6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### 6.1 Элементы комбинаторики:

- 6.1.1 Поочередный и одновременный выбор
- 6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

### 6.2 Элементы статистики:

- 6.2.1 Табличное и графическое представление данных
- 6.2.2 Числовые характеристики рядов данных

### 6.3 Элементы теории вероятностей:

- 6.3.1 Вероятности событий
- 6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Перечень требований к уровню подготовки абитуриента составлен в соответствии с Кодификатором требований к уровню подготовки по математике выпускников средней (полной) школы составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требованиям к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»). Кодификатор требований по всем разделам включает в себя требования к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы (базовый уровень). В соответствии со стандартом среднего (полного) образования и требованиями к уровню подготовки учащихся; в кодификатор требований включаются также знания, необходимые для выработки соответствующих умений.

*1. Уметь выполнять вычисления и преобразования*

- 1.1 Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы
- 1.2 Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
- 1.3 Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
- 1.3 Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

*2. Уметь решать уравнения и неравенства*

- 2.1 Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
- 2.2 Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков
- 2.3 Использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
- 2.3 Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

*3. Уметь выполнять действия с функциями*

- 3.1 Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции
- 3.2 Описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения
- 3.3 Строить графики изученных функций
- 3.2 Вычислять производные и первообразные элементарных функций
- 3.3 Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции

*4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами*

- 4.1 Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
- 4.2 Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)
- 4.3 Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
- 4.4 Определять координаты точки
- 4.5 Проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели

- 5.1 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи
- 5.2 Исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
- 5.3 Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры
- 5.4 Решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
- 5.5 Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
- 5.6 Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий

6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

- 6.1 Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера
- 6.2 Осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
- 6.3 Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики
- 6.4 Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
- 6.5 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

**Критерии оценивания результатов по общеобразовательному предмету «Математика» при поступлении в Сыктывкарский лесной институт**

Экзамен проводится в форме теста с элементами письменной контрольной работы. Он содержит 14 заданий, соответствующих порядку и тематике заданий 1 – 13 и 15 ЕГЭ-2018 (профильный уровень).

Ответом на каждое задание с 1 по 12 (тестовая часть) может служить число, записанное в бланке ответов. Это число может быть либо целым (положительным или отрицательным), либо дробным (записанным в десятичной форме с конечным числом цифр после десятичной запятой). Задачи 13 и 14 выполняются с полным решением и ответом с соблюдением общепринятых обозначений.

За каждый правильный ответ в задачах 1 – 12 начисляется 1 первичный балл. За полное решение задач 13 и 14 начисляется по 2 первичных балла. Первичные баллы переводятся в тестовые баллы по следующей таблице.

*Шкала перевода первичных баллов в тестовые*

Первичный балл	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тестовый балл	0	4	9	14	18	23	27	33	40	47	54	61	68	76	84	92	100

Для получения положительной оценки необходимо набрать количество тестовых баллов, равное или большее минимального количества, установленного приемной комиссией для направления подготовки, на которое поступает абитуриент (но не менее 27 баллов).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2018 года по математике: профильный уровень. [Электронный ресурс]. – Электронные текстовые данные. – Москва: ФИПИ. – 2018. – Режим доступа: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>, свободный.
2. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по математике. [Электронный ресурс]. – Электронные текстовые данные. – Москва: ФИПИ. – 2018. – Режим доступа: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>, свободный.
3. Кодификатор элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена. [Электронный ресурс]. – Электронные текстовые данные. – Москва: ФИПИ. – 2018. – Режим доступа: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>, свободный.
4. Кодификатор требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения единого государственного экзамена по математике. [Электронный ресурс]. – Электронные текстовые данные. – Москва: ФИПИ. – 2018. – Режим доступа: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>, свободный.
5. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2014: учебно-методическое пособие./ Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2013. – 400 с. – (Готовимся к ЕГЭ).
6. Другие издания, подобные предыдущему, 2013 – 2018 годов издания.