



ФОНД МЕЛЬНИЧЕНКО

Утверждаю  
Директор Направления  
«Образование»  
Благотворительного фонда  
Андрея Мельниченко  
А. А. Диденко  
« 15 августа 2024



## Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности

### МАТЕМАТИКА для физиков

7 – 11 класс

Срок реализации программы – 5 лет

Авторы-составители:

Владимирова И.Н., учитель выс. кат.

Кузнецова И.М., учитель выс. кат.

Ложкова Ю.Н., к.т.н., доцент

Новицкая М.В., учитель выс. кат.

Половникова Е.С., к. физ.-мат.н., доцент

Барнаул 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Математика для физиков» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-11 классов образовательных Центров талантов Фонда Андрея Мельниченко, обучающихся по направлению подготовки «Физика».

**Актуальность** программы обусловлена потребностью современного общества в формировании эффективной системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р «Концепция развития математического образования в Российской Федерации»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Педагогическая целесообразность** программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Математика» у обучающихся Центров талантов, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в естественно-математической сфере.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

**Новизна** программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся Центров талантов Фонда Андрея Мельниченко в 7-11 классах (далее – учащиеся) по математике.

**Цель программы** – подготовка к успешному освоению программы по физике. Достижение цели осуществляется за счет решения следующих задач:

- развить математическое мышление, математическое творчество, способности к моделированию научного эксперимента;

– сформировать общие способы интеллектуальной деятельности, характерные для математики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

– обеспечить успешное продолжение образования в области математики и физики и осуществление научной и исследовательской деятельностью в этих областях.

**При определении объема, содержания и планируемых результатов** программы осуществлялось установление соответствия с содержанием программы по предмету «Физика».

**Отличительной особенностью** программы является концентрический подход построения программы и междисциплинарные связи математики и других предметов. Программа обеспечивает готовность к применению математики в физике и является основой для ее успешного усвоения.

**Срок реализации** программы – 5 лет.

Общий объем программы – 320 часов.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

**Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах, сформированных по возрастному принципу из учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

**Ожидаемые результаты** программы:

сформированность математического аппарата учащихся;

подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности; особый уровень отношения к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

выбор учащимися физики как возможной области будущей профессиональной деятельности.

**Результаты освоения** программы определяются с использованием рейтинговой оценки достижений учащихся по учебному предмету.

На основании коэффициентов сложности и значимости рассчитывается рейтинг в соответствии с системой рейтинговой оценкой достижений учащихся по учебному предмету Центров талантов Андрея Мельниченко (Приложение А).

**Контроль освоения** программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, письменных самостоятельных работ, практических работ и устных ответов, проверки домашнего задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных работ по темам.

Итоговый контроль – в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения.

**7 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Математический язык. Математическая модель</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	3	1	2		3	5
Блок 2	Математический язык	3	1	2		3	5
Блок 3	Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Введение в планиметрию</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Треугольник	10	4	6		4	5
Блок 2	Векторы	7	3	4		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Одночлены. Многочлены</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Одночлены	3	1	2		3	2
Блок 2	Многочлены	4	2	2		3	2
Блок 3	Разложение многочленов на множители	8	3	5		4	3
	<b>Контрольная работа по теме 3</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Функции</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Линейная функция	3	1	2		3	5
Блок 2	Обратная функция	3	1	2		4	5
Блок 3	Степенная функция с натуральным показателем	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4</b>	1			1		

<b>Тема 5</b>	<b>Системы уравнений и решение текстовых задач</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Системы линейных уравнений с двумя переменными	4	1	3		4	4
Блок 2	Решение текстовых задач	4	1	3		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 5</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>37</b>	<b>6</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

### ТЕМА 1. Математический язык. Математическая модель (10 часов).

#### **Блок 1. Числовые и буквенные выражения (3 часа).**

Выполнение простейших преобразований.

#### **Блок 2. Математический язык (3 часа).**

Основы теории множеств. Числовые промежутки. Диаграммы Эйлера. Формула включения-исключения.

#### **Блок 3. Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним (3 часа).**

Уравнения вида  $ax=b$  при различных значениях коэффициентов. Уравнения, содержащие модуль. Сравнения по модулю. Применение свойств сравнений, диафантовы уравнения. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

**Контрольная работа по теме 1 (1 час).**

### ТЕМА 2. Введение в планиметрию (18 часов).

#### **Блок 1. Треугольник (10 часов).**

Треугольник и его виды. Неравенства треугольника. Соотношение между сторонами и углами в треугольнике. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике (понятие синуса, косинуса, тангенса острого угла прямоугольного треугольника).

#### **Блок 2. Векторы (7 часов).**

Скалярные и векторные величины; понятие вектора и направленного отрезка. Длина вектора. Равенство векторов. Свойства векторов. Откладывание вектора равного данному. Действия с векторами. Применение векторов для решения задач.

**Контрольная работа по теме 2 (1 час).**

### ТЕМА 3. Одночлены. Многочлены (16 часов).

#### **Блок 1. Одночлены (3 часа).**

Степень с натуральным показателем. Действия с одночленами.

#### **Блок 2. Многочлены (4 часа).**

Действия с многочленами. Деления многочлена на одночлен с остатком. Теорема Безу.

#### **Блок 3. Разложение многочленов на множители (8 часов).**

Формула сокращённого умножения. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Выделение полного квадрата. Разложение многочлена на множители различными способами. Решение уравнений высших степеней путем разложения на множители.

**Контрольная работа по теме 3 (1 час).**

### ТЕМА 4. Функции (10 часов).

#### **Блок 1. Линейная функция (3 часа).**

Линейная функция, ее график и свойства. Прямая пропорциональность.

#### **Блок 2. Обратная функция (3 часа).**

Обратная функция, ее свойства и график.

#### **Блок 3. Степенная функция с натуральным показателем (3 часа).**

Графики функций  $y = x^2, y = x^3$ . Построение графика кусочной функции.  
Графическое решение уравнений  $x^2 = kx + b, x^3 = kx + b$ .

**Контрольная работа по теме 4 (1 час).**

**ТЕМА 5. Системы уравнений и решение текстовых задач (9 часов).**

**Блок 1. Системы линейных уравнений с двумя переменными (4 часа).**

Различные способы решения систем уравнений. Решение систем уравнений с параметром.

**Блок 2. Решение текстовых задач (4 часа).**

Задачи на проценты, на части, движение, движение по воде, совместную работу, смеси, сплавы.

**Контрольная работа по теме 5 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (1 час).**



**8 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла	4	2	2		4	5
Блок 2	Тригонометрические формулы	6	2	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Квадратные корни</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Квадратный корень и его свойства	4	2	2		3	5
Блок 2	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	4	2	2		5	3
	<b>Контрольная работа по теме 2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Уравнения и системы уравнений</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		
Блок 1	Квадратные уравнения	3	1	2		4	5
Блок 2	Дробно-рациональные уравнения	4	1	3		5	4
Блок 3	Системы уравнений	4	1	3		4	5
Блок 4	Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу	6	2	4		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 3</b>	2			2		
<b>Тема 4</b>	<b>Решение систем уравнений методами: Крамера и Гаусса</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Матрицы и их определители. Свойства	4	2	2		5	5
Блок 2	Методы Крамера и Гаусса	6	2	4		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 4</b>	1			1		

<b>Тема 5</b>	<b>Векторы и метод координат. Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Векторы и метод координат	7	3	4		4	5
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	4	2	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>8</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

### ТЕМА 1. Тригонометрия (11 часов).

**Блок 1. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла (4 часа).**

Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

**Блок 2. Тригонометрические формулы (6 часов).**

Преобразование тригонометрических выражений

**Контрольная работа по теме 1 (1 час).**

### ТЕМА 2. Квадратные корни (9 часов).

**Блок 1. Квадратный корень и его свойства (4 часа).**

Определение арифметического квадратного корня. Свойства арифметического квадратного корня. Иррациональные числа. Функция  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ .

**Блок 2. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни (4 часа).**

Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Оценка выражений, содержащих квадратные корни.

**Контрольная работа по теме 2 (1 час).**

### ТЕМА 3. Уравнения и системы уравнений (19 часов).

**Блок 1. Квадратные уравнения (3 часа).**

Классификация квадратных уравнений. Формула корней. Теорема Виета. Решение уравнений, приводящихся к квадратным. Представление квадратного трехчлена в виде произведения линейных множителей. Решение задач, сводящихся к квадратным уравнениям.

**Блок 2. Дробно-рациональные уравнения (4 часа).**

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений.

**Блок 3. Системы уравнений (4 часа).**

Системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем, в которых одно из уравнений не является линейным. Решение задач с помощью систем уравнений.

**Блок 3. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу (6 часов).**

Многочлены. Деление многочлена на линейный двучлен. Схема Горнера, Разложение многочлена по степеням линейного двучлена. Теорема Безу.

**Контрольная работа по теме 3 (2 часа).**

### ТЕМА 4. Решение систем уравнений методами: Крамера и Гаусса (11 часов).

**Блок 1. Матрицы и их определители. Свойства (4 часа).**

Виды матриц. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Способы вычисления определителей.

**Блок 2. Методы Крамера и Гаусса (6 часов).**

Решение систем уравнений методами: Крамера и Гаусса.

**Контрольная работа по теме 4 (1 час).**

**ТЕМА 5. Векторы и метод координат. Соотношения между сторонами и углами треугольника (12 часов).**

**Блок 1. Векторы и метод координат (7 часов).**

Определение вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение векторов по двум заданным векторам. Применение векторов к решению задач различной направленности. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнение окружности и прямой.

**Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (4 часа).**

Теорема синусов, теорема косинусов и решение треугольников.

**Контрольная работа по теме 5 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**9 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Производная функции и ее применение</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>2</b>		
Блок 1	Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций	6	2	4		3	5
Блок 2	Предел и непрерывность функции	6	2	4		5	5
Блок 3	Производная функции	6	2	4		5	5
Блок 4	Применение производной	6		6		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 1</b>	2			2		
<b>Тема 2</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Тригонометрические выражения и функции	4	1	3		4	5
Блок 2	Тригонометрические уравнения и неравенства	9	2	7		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 2</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Элементы приближенных вычислений комбинаторики и статистики	7	2	5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Элементы аналитической геометрии (метод координат)</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Прямоугольная (декартова) система координат. Полярная система координат	6	2	4		4	5

Блок 2	Уравнения фигур в декартовой и полярной системах координат	7	2	5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	2			2		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>7</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

### **ТЕМА 1. Производная функции и ее применение (26 часов).**

#### **Блок 1. Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций (6 часов).**

Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций

#### **Блок 2. Предел и непрерывность функции (6 часов).**

#### **Блок 3. Производная функции (6 часов).**

Теорема Безу. Теорема о целочисленных корнях многочлена. Деление многочленов уголком. Виды систем уравнений и способы их решений. Графическое решение систем уравнений. Нелинейные системы уравнений. Решение текстовых задач

#### **Блок 4. Применение производной (6 часов).**

Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств. Неравенства с двумя переменными. Решение сюжетных задач с помощью неравенств.

#### **Контрольная работа по теме 1 (2 часа).**

### **ТЕМА 2. Тригонометрия (14 часов).**

#### **Блок 1. Тригонометрические выражения и функции (4 часа).**

Свойства тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Тригонометрические функции: свойства, график. Обратные тригонометрические функции: свойства и график. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

#### **Блок 2. Тригонометрические уравнения и неравенства (9 часов).**

Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ. Уравнения смешанного типа. Тригонометрические неравенства.

#### **Контрольная работа по теме 2 (1 час).**

### **Тема 3. Элементы приближенных вычислений комбинаторики и статистики (8 часов).**

#### **Блок 1. Элементы приближенных вычислений комбинаторики и статистики (7 часов).**

Комбинаторные задачи. Вероятности событий. Статистика - дизайн информации. Экспериментальные данные. Основы описательной статистики: мода, медиана, среднее значение, усеченное среднее, размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

#### **Контрольная работа по теме 3 (1 час).**

### **ТЕМА 4. Элементы аналитической геометрии (метод координат) (14 часов).**

#### **Блок 1. Прямоугольная (декартова) система координат. Полярная система координат. (6 часов).**

Прямоугольная (декартова) система координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между двумя точками. Формула для вычисления площади

треугольника через координаты его вершин, Полярная система координат. Определение полюса, полярной оси, полярных координат, полярного радиуса и полярного угла. Связь между полярными и декартовыми координатами.

**Блок 2. Уравнения фигур в декартовой и полярной системах координат. (7 часов).**

ГМТ плоскости и их уравнения. Определение уравнения фигуры. Уравнение окружности в декартовой и полярной системах координат. Прямая и виды ее уравнений. Векторное уравнение прямой, каноническое уравнение прямой; понятие нормали прямой. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку и имеющей данный угловой коэффициент. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

**Контрольная работа по теме 4 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**



**10 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Показательная функция	5	1	4		3	5
Блок 2.	Логарифмическая функция	6	2	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1</b>	1			1		
<b>Тема 2.</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	3	3
Блок 1.	Комплексные числа	3	1	2		3	3
	<b>Контрольная работа по теме 2</b>	1			1		
<b>Тема 3.</b>	<b>Декартовы координаты и векторы в пространстве</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		
Блок 1.	Векторный метод в пространстве	9	2	7		4	5
Блок 2.	Координатный метод в пространстве	11	4	7		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3</b>	2			2		
<b>Тема 4.</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Первообразная, неопределенный интеграл	6	2	4		3	5
Блок 2.	Способы вычисления неопределенных интегралов	7	2	5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Преобразование тригонометрических выражений	4	1	3		4	4
Блок 2	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	5	2	3		4	5

	<b>Контрольная работа по теме 5</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>8</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

### **ТЕМА 1. Логарифмическая и показательная функции (12 часов).**

#### **Блок 1. Показательная функция (5 часов).**

Показательная функция: свойства, график. Показательные уравнения и неравенства.

#### **Блок 2. Логарифмическая функция (6 часов).**

Логарифм: определение, свойства. Логарифмическая функция: свойства, график. Логарифмические уравнения и неравенства. Метод рационализации (метод замены множителей).

**Контрольная работа по теме 1 (1 час).**

### **ТЕМА 2. Комплексные числа (4 часа).**

#### **Блок 1. Комплексные числа (3 часа).**

Определение комплексных чисел. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма записи. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Исследование функции с помощью производной. Вторая производная. Физический смысл производной. Построение графиков функций с помощью производной.

**Контрольная работа по теме 2(1 час).**

### **ТЕМА 3. Декартовы координаты и векторы в пространстве (22 часа).**

#### **Блок 1. Векторный метод в пространстве (9 часов).**

Векторы в пространстве. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

#### **Блок 2. Координатный метод в пространстве (11 часов).**

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Координаты векторов в пространстве. Линейные операции, скалярное произведение, проекция вектора, проекция вектора на ось. Декартовы прямоугольные координаты точки. Простейшие задачи в координатах. Уравнение плоскости и прямой. Углы между прямыми и плоскостями в координатах. Расстояние от точки до плоскости в координатах.

**Контрольная работа по теме 3 (1 час).**

### **ТЕМА 4. Первообразная и интеграл (14 часов).**

#### **Блок 1. Первообразная, неопределенный интеграл (6 часов).**

Первообразная. Неопределенный интеграл. Неопределенные интегралы элементарных функций. Основные свойства неопределенного интеграла.

#### **Блок 2. Способы вычисления неопределенных интегралов (7 часов).**

Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Понятие о дифференциальных уравнениях.

**Контрольная работа по теме 4 (1 час).**

### **ТЕМА 5. Тригонометрические уравнения и неравенства (10 часов).**

**Блок 1. Преобразование тригонометрических выражений (4 часа).**

Преобразование числовых и буквенных тригонометрических выражений.

**Блок 2. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. (5 часов).**

Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Исследование ОДЗ и разложение на множители.

**Контрольная работа по теме 5 (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**11 класс [64 часа, 2 часа в неделю]**

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1.</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Определенный интеграл	6	2	4		4	3
Блок 2.	Приложения интеграла	7	2	5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1</b>	1			1		
<b>Тема 2.</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Дифференциальные уравнения	9	3	6		5	5
	<b>Контрольная работа по теме 2</b>	1			1		
<b>Тема 3.</b>	<b>Теория вероятностей</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Теория вероятностей	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3</b>	1			1		
<b>Тема 4.</b>	<b>Многогранники</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Многогранники	4	2	2		3	3
Блок 2.	Площади боковых и полных поверхностей, объемы многогранников	5	1	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4</b>	1			1		
<b>Тема 5.</b>	<b>Тела вращения</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		
Блок 1.	Тела вращения	4	2	2		3	5
Блок 2.	Площади боковых и полных поверхностей, объемы тел вращения	5	1	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5</b>	1			1		
<b>Тема 6.</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>12</b>		<b>10</b>	<b>2</b>		
Блок 1.	Уравнения и неравенства	10		10		5	3
	<b>Контрольная работа по теме 6</b>	2			2		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>11</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

### **ТЕМА 1. Первообразная и интеграл (14 часов).**

#### **Блок 1. Определённый интеграл (4 часа).**

Определённый интеграл. Площади плоских фигур. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление геометрических и физических величин с помощью определённого интеграла, свойства определённого интеграла.

#### **Блок 2. Приложения интеграла (5 часов).**

Приложения интеграла. Вычисление площадей и объемов геометрических фигур.

#### **Контрольная работа по теме 1 (1 час).**

### **ТЕМА 2. Дифференциальные уравнения (10 часов).**

#### **Блок 1. Дифференциальные уравнения (9 часов).**

Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям (гармонические колебания и др.). Решение простейших дифференциальных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Простейшие применения дифференциальных уравнений.

#### **Контрольная работа по теме 2 (1 час).**

### **ТЕМА 3. Теория вероятностей (4 часа).**

#### **Блок 1. Теория вероятностей (3 часа).**

Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и их характеристики.

#### **Контрольная работа по теме 3 (1 час).**

### **ТЕМА 4. Многогранники (10 часов).**

#### **Блок 1. Многогранники (4 часа).**

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники.

#### **Блок 2. Площади боковых и полных поверхностей, объемы многогранников (5 часов).**

Площади боковых и полных поверхностей многогранников: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды. Понятие объема. Объемы: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды. Равновеликие тела. Площади поверхностей и объемы подобных тел.

#### **Контрольная работа по теме 4 (1 час).**

### **ТЕМА 5. Тела вращения (10 часов).**

#### **Блок 1. Тела вращения (4 часа).**

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы. Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды. Шар. Сечение шара

плоскостью. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. Части шара: шаровой сектор, шаровой слой, шаровой сегмент.

**Блок 2. Площади боковых и полных поверхностей, объемы тел вращения (5 часов).**

Площадь боковой и полной поверхности: цилиндра, конуса, шара, частей шара.  
Объемы: цилиндра, конуса, шара, частей шара.

**Контрольная работа по теме 5 (1 час).**

## **ТЕМА 6. Уравнения и неравенства (12 часов).**

**Блок 1. Уравнения и неравенства (10 часов).**

Общие методы решения уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулем. Нестандартные задачи, связанные с уравнениями и неравенствами.

**Контрольная работа по теме 6 (2 часа).**

**Итоговая контрольная работа (4 часа).**

### 3 Организационно-педагогические условия реализации программы

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах, сформированных по возрастному принципу из учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

### 4 Список литературы

#### Алгебра

1. <http://mmmf.msu.ru/archive/> – архив Малый Мехмат МГУ
2. <http://www.p.oblems.ru/> – интернет – проект «Задачи»
3. <https://www.mcsme.ru/> – Московский центр непрерывного математического образования
4. Генкин, С.А., И.В. Итенберг, И.В., Фомин, Д.В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
5. Заславский, А.А., Френкин, Б.Р., Шаповалов, А.В. Задачи о турнирах. – М.: МЦНМО, 2017. – 104 с.
6. Кноп, К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М.: МЦНМО, 2016. – 104 с.
7. Крижановский, А.Ф. Математические кружки. 5-7 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2016. – 320 с.
8. Логика для всех: от пиратов до мудрецов. – М.: МЦНМО, 2017. – 208 с.
9. Мадахаева, Е.Л. Занятия математического кружка. 7 класс: учебное пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ Е.Л.Мадахаева. – М.: Мнемозина, 2017. – 127 с.
10. Медников, Л.Э. Четность. – М.: МЦНМО, 2016. – 64 с.
11. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу. – М.: МЦНМО, 2017. – 608 с.
12. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре. 7 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 80 с.
13. Раскина, И.В., Шноль, Д.Э. Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 120 с.
14. Сборник задач для поступающих во втузы. Под редакцией М.И. Сканави. – Оникс, 2013. – 608 с.
15. Сгибнев, А.И. Делимость и простые числа. – М.: МЦНМО, 2017. – 120 с.
16. Спивак, А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В.Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
17. Чулков, П.В. Арифметические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 64 с.
18. Юрченко, Е.В., Юрченко, Е. Е. Уравнения с параметром и нестандартные задачи класс. – М.: МЦНМО, 2017. – 86с.



## Геометрия

1. <http://geometry.ru/>
2. <http://www.problems.ru/> – интернет-проект «Задачи».
3. <http://zadachi.mcsme.ru/2012/#&page1> – информационно – поисковая система «Задачи по геометрии».
4. Балаян, Э.Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах: 7-9 классы/Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 233 с.
5. Блинков Ю.А. Геометрия. Задачи на построения. – М.: МЦНМО, 2016. –155 с.
6. Блинков, Ю.А., Горская, Е.С. Вписанные углы. – М.: МЦНМО, 2017. –168 с.
7. Геометрия. 10 класс. (углубленное и профильное обучение). / Авт.: Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. 6-е изд., стер. – М.: 2008. – 224 с.
8. Геометрия. 11 класс. (углубленное и профильное обучение). / Авт.: Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. 2-е изд., стер. – М.: 2004. – 368 с.
9. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. /Авт.: И.Ф. Шарыгин .– М.: 2012. – 464 с.
- 10.Геометрия. Учебник для 10-11 классов. /Авт.: Погорелов А.В.– 13-е изд.: 2014. –175 с.
- 11.Геометрия. Учебник для 7-9 классов. /Авт.: Погорелов А.В. 2-е изд. – М.: 2014. – 240 с.
- 12.Головина, Л. И., Яглом, И. М. Индукция в геометрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
- 13.Гордин, Р. К. Планиметрия. 7-9 классы. – М. МЦНМО, 2019. – 416 с.
- 14.Зив, Б. Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Барханский. – М.: Просвещение, 2019. – 271 с.
- 15.Зив, Б.Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Барханский. – М.: Просвещение, 2019. – 271 с.
- 16.Прасолов, В.В. Задачи по геометрии. 10 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
- 17.Прасолов, В.В. Решение задач повышенной сложности по геометрии. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ В.В. Прасолов. – М.: Просвещение, 2019. – 239 с.
- 18.Прасолов, В.В., Шарыгин, И.Ф. Задачи по стереометрии. / (Выпуск 19 серии "Библиотека математического кружка"). – М., Наука, 1989. — 288 с.
- 19.Прасолов, В.В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 640 с.
- 20.Сгибнев, А.И. Геометрия на подвижных чертежах. – М.: МЦНМО, 2019. – 184 с.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 7 класс

#### Вариант 1

- (12,4 балла) Решите уравнение, используя разложение на множители:  
 $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$ .
- (12,42 балла) В пионерском лагере «Смена» отдыхали 30 отличников, 28 победителей олимпиад и 42 спортсмена. Из них 10 человек были и отличниками и победителями олимпиад, 5 – отличниками и спортсменами, 8 – спортсменами и победителями олимпиад, 3 – и отличниками и спортсменами и победителями олимпиад. Сколько ребят отдыхало в лагере?
- (12,42 балла) Найдите решение системы уравнений: 
$$\begin{cases} 1 - 2(x + 2y) = 5x + 12y, \\ 6(x - 4y) = 5(3x + 4y) - 13 \end{cases}$$
- (12,42 балла) Постройте график функции  $y = \begin{cases} 2 - x, & \text{если } -5 \leq x < 2, \\ x - 2, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$   
Найдите значение функции, соответствующее значению аргумента, равному 3.
- (12,42 балла) Группа туристов отправилась в 8 часов утра на прогулку на моторной лодке. Отплыв от пристани по течению реки на некоторое расстояние, туристы сделали на берегу привал на 2 часа и вернулись обратно в 16 часов 15 минут. На какое расстояние отплыли туристы, если известно, что скорость лодки в стоячей воде равна  $15 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а скорость течения реки равна  $3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ?

18,7 – 37,24 удовлетворительно

37,25-49,6 хорошо

49,7 – **62,08** отлично

### 7 класс

#### Вариант 2

- (12 баллов) Решить уравнение  $|2x - 1| = 5x - 10$
- (12 баллов) Упростить  $\frac{a + b}{a^2 - 4b + 4a - b^2} * \frac{16 - b^2 - a^2 - 2ab}{a^2 + ab}$
- (12 баллов) Одно число на 140 меньше другого; 60% большего числа на 64 больше 70% меньшего числа. Найти эти числа.
- (12 баллов) Построить график функции  $y = \frac{4x^2 + x^3}{x + 4}$
- (14,08 баллов) В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что AC=84 и BC=BM. Найти AH.

18,7 – 37,24 удовлетворительно

37,25-49,6 хорошо

49,7 – **62,08** отлично

**8 класс**  
**Вариант 1**

1. (8,86 баллов) Найдите  $\sin \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
2. (8,86 баллов) Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} -\frac{13}{4} + \frac{3x}{4} \leq \frac{x-1}{4} - \frac{7}{8}, \\ 2 \geq \frac{x}{4} + \frac{3-2x}{3}. \end{cases}$$
3. (8 баллов) Найти неполное частное и остаток от деления многочлена  $3x^4 + x^3 - 2x^2 + 7x - 12$  на двучлен  $x - 2$
4. (8,86 баллов) Решите уравнение:  $\frac{24x}{2x^2 - 3x + 4} = \frac{12x}{x^2 + x + 2} + 5$ .
5. (8,86 баллов) Решить систему уравнений методом Гаусса: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -7, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 1, \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 = 8. \end{cases}$$
6. (8,86 баллов) Найти обратную матрицу для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ ;
7. (9,79 баллов) В параллелограмме ABCD диагональ BD перпендикулярна стороне AD,  $BD=10$  см,  $AC=26$  см. На прямой AD взята точка P. Найдите площадь треугольника PBC.

18,7 – 37,24 удовлетворительно

37,25-49,6 хорошо

49,7 – **62,08** отлично

**8 класс**  
**Вариант 2**

1. (12 баллов) Решить уравнение  $\frac{2x+7}{x^2+5x-6} + \frac{3}{x^2+9x+18} = \frac{1}{x+3}$
2. (12 баллов) Упростить  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-1} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}+1}$
3. (12 баллов) Найти  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

4. (12 баллов) Решить систему уравнений с помощью формул Крамера

$$\begin{cases} x + y - z = 36 \\ x - y + z = 13 \\ -x + y + z = 7 \end{cases}$$

5. (14,08 баллов) Высота треугольника разбивает его основание на два отрезка с длинами 8 и 9. Найдите длину этой высоты, если известно, что другая высота треугольника делит ее пополам.

18,63– 37,24 удовлетворительно

37,25-49,66 хорошо

49,67 – **62,08** отлично

### 9 класс

1. (10 баллов) Ломаная  $ABC$ , где  $A(-4; 2)$ ,  $B(-2; -4)$ ,  $C(4; 6)$  является графиком функции  $y=f(x)$ . На одном чертеже постройте графики функций:

а)  $y=f(2x)$ ; б)  $y=f(x)+2$ ; в)  $y=f(x-2)$ ; г)  $y=|f(x)|$ .

2. (10 баллов) Вычислите пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{x^2+1} - x \right)$ ; ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1}$ .

3. (12,08 баллов) Исследуйте функцию

$$y = \frac{x^2}{x-2}$$

на монотонность и экстремумы.

4. (10 баллов) Найдите  $\cos 2\alpha$  и  $\tan 2\alpha$ , если

$$\sin \alpha = \frac{12}{13}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

5. (10 баллов) Игральная кость бросается два раза. Чему равна вероятность того, что сумма очков будет делиться на 3; будет больше 7? Какая из возможных сумм 2, 3, ..., 12 имеет наибольшую вероятность появления при двух бросаниях?

6. (10 баллов) Доказать, что четырехугольник  $ABCD$  - трапеция, если  $A(3,6)$ ,  $B(5,2)$ ,  $C(-1, -3)$ ,  $D(-5,5)$ .

19-37 - удовлетворительно

38-49 - хорошо

50-**62,08** - отлично

### 10 класс

#### Вариант 1

1. (6 баллов) Вычислить:

$$\left( (3+i)(2-i) - 6 + \frac{1+i}{1-i} \right)^5$$

2. (5 баллов) Вычислить:

$$(11^{\log_3 7})^{\log_{11} 3}$$

3. (10 баллов) Решите уравнение:

$$3^{2x^2} - 2 * 3^{x^2+x+6} + 3^{2(x+6)} = 0$$

4. (10 баллов) Решите неравенство:

$$\log_8 x - \log_x \frac{1}{8} \leq 2$$

5. (14 баллов) Вычислите интеграл:

$$\int \frac{\cos^3 3x}{\sqrt[7]{\sin^2 3x}} dx$$

6. (17,08 баллов) Решите задачу координатным методом:

В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведена диагональ  $B_1 D$ . В каком отношении, считая от вершины  $B_1$ , плоскость  $A_1 B C_1$  делит диагональ  $B_1 D$ ?

19 - 37 - удовлетворительно

38 - 49 - хорошо

50 - **62,08** - отлично

### 10 класс

#### Вариант 2

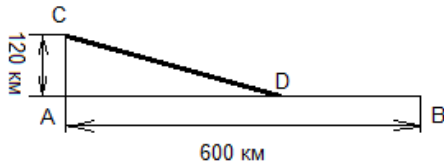
1. (11 баллов) Решить уравнение  $\cos 4x - 2 \cos 8x - \cos 12x = -2$ ;

2. (11,08 баллов) Решить неравенство  $\sqrt{\log_4(x+1)} > \log_{\frac{1}{4}} \frac{4}{x+1}$ ;

3. (20 баллов) В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ , а на окружности другого основания – точка  $B_1$ , причем  $BB_1$  – образующая цилиндра, а  $AB$  – диаметр основания. Известно, что  $\angle ABC = 30^\circ$ ,  $AC = \sqrt{2}$ ,  $BB_1 = 2$ . Доказать, что угол между прямыми  $AB_1$  и  $BC$  равен  $45^\circ$ . Найти объем цилиндра.

4. (10 баллов) Вычислить правосторонний и левосторонний пределы функции  $y = 2^{\frac{3+x}{3-x}}$  в точке разрыва.

5. (10 баллов) Для доставки продукции завода в городе  $C$  в город  $B$  строится шоссе  $CD$  (см. рис.), соединяющее завод с железной дорогой  $AB$ . Стоимость перевозок по шоссе вдвое больше, чем по железной дороге. На каком расстоянии от  $A$  должен находиться пункт  $D$ , чтобы общая стоимость перевозок продукции завода из города  $C$  в город  $B$  была наименьшей?



- 19 - 37 - удовлетворительно  
 38 - 49 - хорошо  
 50 - **62,08** - отлично

### 11 класс

1. (8 баллов) Сравните два числа  $\sqrt{11}$  и  $9^{\frac{1}{2}\log_3(1+\frac{1}{9})+\frac{3}{2}\log_8 2}$ .
2. (10 баллов) Решите неравенство

$$\log_{17-x^2}(56 - x^2 + 10x) \leq \frac{1}{2}(\log_{3+\sqrt{7}}(8 + 3\sqrt{7}) + \log_{3+\sqrt{7}} 2).$$

3. (10 баллов) Найдите все решения уравнения  $(1 + \operatorname{tg}^2 x)\sin x - \operatorname{tg}^2 x + 1 = 0$ , удовлетворяющие неравенству  $\operatorname{tg} x > 0$ .
4. (12 баллов) При каком  $a \geq 1$  площадь фигуры, лежащей в полуплоскости  $x \geq 0$  ограниченной линиями  $y = ax^2$ ,  $y = \frac{1}{2}ax^2$ ,  $y = 1$  и  $y = 2$ , максимальна?
5. (10 баллов) Найдите объём треугольной пирамиды, в основании которой лежит треугольник со сторонами 3, 4 и 5, а двугранные углы при основании равны  $60^\circ$ .
6. (12,08 баллов) Существуют ли такие значения параметра  $a$ , что неравенство

$$4^{|\cos x|} + 2(2a + 1) * 2^{|\cos x|} + 4a^2 - 3 < 0 \text{ выполняется при всех } x ?$$

- 20 – 37 – удовлетворительно  
 38 – 49 – хорошо  
 50 – **62,08** – отлично

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

При распределении рейтинга на предмет, для каждого блока (темы) присваивается преподавателем свой коэффициент сложности – К сл., (по пятибалльной шкале):

- 1 – Очень легкий;
- 2 – Легкий;
- 3 – Средней сложности;
- 4 – Высокой сложности;
- 5 – Очень высокой сложности.

И коэффициент значимости – К зн. (по пятибалльной шкале):

- 1 – Внутриблоковая значимость;
- 2 – Внутритематическая (межблоковая значимость);
- 3 – Межтемаическая (внутрикурсовая) значимость;
- 4 – Межкурсовая (внутрипредметная) значимость;
- 5 – Межпредметная значимость.

**Перевод рейтинга в пятибалльную шкалу.**

- от 0-15% рейтинга – уровень узнавания, отметка 2 - «неудовлетворительно»;
- от 15-60% рейтинга – уровень запоминания, воспроизведения и применения в стандартных ситуациях, отметка «3» - удовлетворительно;
- от 60-80% рейтинга – уровень понимания, отметка «4» - хорошо;
- от 80-100% рейтинга – уровень продуктивный творческий; отметка «5» - отлично.