МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор МФКТиУ
_____ Бобцов А.А.
_____ 2017 г.
м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика 10 - 11 класс.
Исследовательская физико-математическая школа Университета ИТМО

Форма обучения очная

Выпускающее подразделение ИФМШ Университета ИТМО

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра высшей математики

Семестр	Трудоем-кость, час.	Практич. занятий, час.	СРС, час.
10 класс	180	96	84
11 класс	180	108	72
Итого	360		

Санкт-Петербург
2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре образования
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Программу составили:
Далевская О.П., Лукина М.В., Родина Т.В., Сытенко Н.В., ст.преподаватели
Милованович Е.В., доцент

Директор ИФМШ:
Лукьянова Г.В., доцент

Программа одобрена на заседании УС мегафакультета КТ и У (протокол № 8 от 20.06.2017 г.).

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знания:

- на уровне представлений: основных формул алгебры, теорем геометрии и понятий математического анализа;
- на уровне воспроизведения: основных методов преобразования выражений, решения уравнений, построения графиков функций и исследования функций, доказательств и вычислений в геометрических задачах;
- на уровне понимания: понимать сущность математических проблем, логику доказательств, связь математики с задачами, возникающими в практической деятельности;

умения:

- теоретические: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; строить и исследовать математические модели;
- практические: выполнять вычисления и преобразования; решать уравнения и неравенства; выполнять действия с функциями; выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;

навыки:

- преобразований и вычислений, решения алгебраических, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, исследования функций, решения геометрических задач на доказательство, построение и вычисление.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных

ОК-1 формирование у обучающихся самостоятельности, инициативности, готовности к выбору направления своей профессиональной деятельности;

ОК-2 формирование у обучающихся понимания необходимости выбора будущей профессии в соответствии с личными интересами, индивидуальными особенностями и способностями;

предметных

ПК-1 формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

ПК-2 овладение языком математики в письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

ПК-3 развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Математика 10 – 11 класс» относится к циклу математических и общих естественнонаучных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание теорем и правил элементарной математики, умения выполнять алгебраические преобразования, решать элементарные уравнения и неравенства, владение навыками счета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением и дополнением содержания дисциплин «Алгебра», «Геометрия» и «Начала математического анализа» (школьные курсы) и служит основой для успешной сдачи ЕГЭ и участия в математических олимпиадах.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Практические занятия	СР	Всего часов
1	Алгебраические выражения	18	12	**30**
2	Алгебраические уравнения и неравенства	12	8	**20**
3	Неравенства	18	12	**30**
4	Модуль	6	4	**10**
5	Функции	21	14	**35**
6	Задачи с параметром	21	14	**35**
7	Логарифмы	15	10	**25**
8	Тригонометрия	18	12	**30**
9	Геометрия	21	14	**35**
10	Теория вероятностей	12	8	**20**
11	Начала анализа	12	8	**20**
12	Подготовка к ЕГЭ, олимпиадам	30	32	**62**
Итого:		**204**	**156**	**360**

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Раздел 1. Алгебраические выражения

1.1 Многочлены. Определение, равенство многочленов. Сложение и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения. Бином Ньютона.

1.2 Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.

1.3 Метод неопределенных коэффициентов. Симметрические многочлены.

1.4 Рациональные функции. Преобразования рациональных выражений.

1.5 Иррациональности. Преобразования алгебраических выражений.

Раздел 2. Алгебраические уравнения и неравенства

2.1 Рациональные уравнения и неравенства.

2.2 Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

2.3 Уравнения с параметром.

Раздел 3. Неравенства

3.1 Доказательства неравенств.

3.2 Метод математической индукции.

Раздел 4. Модуль

4.1 Модуль вещественного числа. Свойства модуля вещественного числа

Раздел 5. Функции

5.1 Функции, свойства функций. Нахождение области определения и области изменения. Четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность.

5.2 Графики функций. Преобразования графиков. Графики уравнений.

5.3 Линейная функция. График линейной функции. Решение задач линейного программирования.

5.4 Системы линейных уравнений с двумя переменными.

5.5 Обратно пропорциональная зависимость. Гипербола.

5.6 Квадратичная функция. Теорема Виета. График квадратного трехчлена. Расположение корней квадратного трехчлена относительно заданной точки.

Раздел 6. Задачи с параметром

6.1 Задачи с параметром, связанные с квадратным трехчленом.

6.2 Задачи с параметром, решаемые с помощью графиков функций.

6.3 Задачи с параметрами.

Раздел 7. Логарифмы

7.1 Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений, вычисление логарифмов.

7.2 Логарифмическая функция, ее свойства и график.

7.3 Логарифмические уравнения.

7.4 Логарифмические неравенства.

Раздел 8. Тригонометрия.

8.1 Тригонометрическая окружность. Определение тригонометрических функций произвольного угла.

8.2 Основные тригонометрические тождества. Преобразование тригонометрических выражений, вычисление значений тригонометрических функций.

8.3 Свойства и графики тригонометрических функций.

8.4 Обратные тригонометрические функции.

8.5 Тригонометрические уравнения.

8.6 Тригонометрические неравенства.

Раздел 9. Геометрия (рекомендуется проводить параллельно с алгеброй 2 ч / 1 ч)

9.1 Планиметрия

9.1.1. Треугольники, четырехугольники.

9.1.2. Окружность. Вписанная и описанная окружность.

9.2 Стереометрия

9.2.1. Построение сечений.

9.2.2. Вычисление углов.

9.2.3. Вычисление расстояний.

Раздел 10. Теория вероятностей

10.1 Задачи комбинаторики (повторение).

10.2 Случайное событие. Алгебра событий.

10.3 Определение вероятности. Вычисление вероятности по определению. Теоремы сложения и умножения.

10.4 Полная вероятность. Формула Байеса.

Раздел 11. Начала анализа

11.1 Производная.

11.1.1. Понятие производной. Механический и геометрический смысл. Производные элементарных функций.

11.1.2. Правила дифференцирования.

11.1.3. Исследование функции с помощью производной.

11.2 Первообразная

11.2.1. Понятие первообразной. Таблица первообразных элементарных функций.

11.2.2. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Раздел 12. Подготовка к ЕГЭ, олимпиадам

3.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1.	1	3	1.1
2.	1	3	1.2
3.	1	3	1.3
4.	1	3	1.4
5.	1	3	1.5
6.	1	3	1.5
7.	2	3	2.1
8.	2	6	2.2
9.	2	3	2.3
10.	3	6	3.1
11.	3	9	3.2
12.	3	3	1.1-3.2
13.	4	6	4.1
14.	5	3	5.1
15.	5	3	5.2
16.	5	3	5.3
17.	5	3	5.4
18.	5	3	5.5

19.	5	6	5.6
20.	6	3	6.1
21.	6	6	6.2
22.	6	6	6.3
23.	6	6	1.1-6.3
24.	7	3	7.1
25.	7	3	7.2
26.	7	9	7.3-7.4
27.	8	3	8.1
28.	8	3	8.2
29.	8	3	8.3
30.	8	3	8.4
31.	8	3	8.5
32.	8	3	8.6
33.	9	3	9.1
34.	9	3	9.2
35.	10	3	10.1
36.	10	3	10.2
37.	10	3	10.3
38.	10	3	10.4
39.	11	6	11.1
40.	11	6	11.2
41.	12	30	1.1-11.2
Итого:		**204**	

3.3. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СР	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Выполнение домашнего задания по теме 1.1	2
	2	Выполнение домашнего задания по теме 1.2	2
	3	Выполнение домашнего задания по теме 1.3	2
	4	Выполнение домашнего задания по теме 1.4	2
	5	Выполнение домашнего задания по теме 1.5	2
	6	Выполнение домашнего задания по теме 1.5	2
Раздел 2	7	Выполнение домашнего задания по теме 2.1	2
	8	Выполнение домашнего задания по теме 2.2	3
	9	Выполнение домашнего задания по теме 2.3	3
Раздел 3	10	Выполнение домашнего задания по теме 3.1	3
	11	Выполнение домашнего задания по теме 3.2	3
	12	Подготовка к контрольной работе по темам 1.1-3.2	6
Раздел 4	13	Выполнение домашнего задания по теме 4.1	4
Раздел 5	14	Выполнение домашнего задания по теме 5.1	2
	15	Выполнение домашнего задания по теме 5.2	2
	16	Выполнение домашнего задания по теме 5.3	2
	17	Выполнение домашнего задания по теме 5.4	2
	18	Выполнение домашнего задания по теме 5.5	3
	19	Выполнение домашнего задания по теме 5.6	3

Раздел 6	20	Выполнение домашнего задания по теме 6.1	3
	21	Выполнение домашнего задания по теме 6.2	3
Раздел 7	22	Выполнение домашнего задания по теме 6.3	3
	23	Подготовка к контрольной работе по темам 1.1-6.3	5
Раздел 8	24	Выполнение домашнего задания по теме 7.1	3
	25	Выполнение домашнего задания по теме 7.2	3
	26	Выполнение домашнего задания по теме 7.3-7.4	4
Раздел 9	27	Выполнение домашнего задания по теме 8.1	2
	28	Выполнение домашнего задания по теме 8.2	2
	29	Выполнение домашнего задания по теме 8.3	2
	30	Выполнение домашнего задания по теме 8.4	2
Раздел 10	31	Выполнение домашнего задания по теме 8.5	2
	32	Выполнение домашнего задания по теме 8.6	2
	33	Выполнение домашнего задания по теме 9.1	7
Раздел 11	34	Выполнение домашнего задания по теме 9.2	7
	35	Выполнение домашнего задания по теме 10.1	2
	36	Выполнение домашнего задания по теме 10.2	2
	37	Выполнение домашнего задания по теме 10.3	2
	38	Выполнение домашнего задания по теме 10.4	2
Раздел 12	39	Выполнение домашнего задания по теме 11.1	4
	40	Выполнение домашнего задания по теме 11.2	4
	41	Подготовка к занятиям по темам 1.1-11.2	32
		Итого:	**156**

3.4. Домашние задания

Домашние задания даются по теме практического занятия и служат для закрепления пройденного материала, выработке навыка решения типовых задач.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущими занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение домашних заданий;
- самостоятельные работы;
- контрольные работы.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1) Бойцев А.А., Лукина М.В. Планиметрия (Практикум по решению задач). – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 62 с.

2) Бойцев А.А., Сытенко Н.В. Элементы дифференциального исчисления / методическое пособие. СПб: Университет ИТМО, 2015 – 76 с.

3) Белоненко Т.В., Васильева Н.И. Сборник конкурсных задач по математике (пособие для учащихся средних школ и абитуриентов). – СПб: СМИО Пресс, 2006. – 448 с.

4) Бернштейн Е.А. , Попов Н.В. Задачи с параметрами. Учебное пособие для учащихся ОЛ ВЗМШ. – М., 2003. – 75 с.

5) Виленкин Н.Я. Комбинаторика. – М.: Наука, 1969. – 328 с.

6) Гельфанд И.М., Львовский С.М., Тоом А.Л. Тригонометрия. – М.: МЦНМО, 2003. – 200 с.

7) Зив Б.Г. Задачи к урокам геометрии. 7-11 классы. – СПб: НПО «Мир и семья – 95», 1998. – 624 с.

8) Норин А.В. Алгебраические уравнения, неравенства, системы (практикум по решению задач). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 67 с.

9) Норин А.В. Доказательство неравенств (учебное пособие). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 24 с.

10) Норин А.В. Метод математической индукции (практикум по решению задач). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 32 с.

11) Петрас С.В., Тимофеева Г.В. Тригонометрия (практикум по решению задач). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. – 114 с.

12) Петтай П.П. Комбинаторика (учебное пособие). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 59 с.

13) Родина Т.В. Функции и множества (учебное пособие). – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 50 с.

14) Соминский И.С. Метод математической индукции. – М.: Наука, 1974. – 63 с.

15) Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы. – М.: Мир и образование, 2013. – 608 с.

16) Шабунин М.И., Прокофьев А.А. Алгебра. Начала математического анализа (профильный уровень, 10 класс). – М.: Бином, 2007. – 424 с.

17) Шабунин М.И., Прокофьев А.А. Алгебра. Начала математического анализа (профильный уровень, 11 класс). – М.: Бином, 2007. – 384 с.

18) Шарыгин И.Ф. Математика. Для поступающих в ВУЗы: учебное пособие. – М.: Дрофа, 1995. – 416 с.