

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Технологический лицей»  
(МАОУ «Технологический лицей»)  
«Технологическóй лицей» муниципальнóй асшóрлуна велóдан учреждение

ПРИНЯТО

на заседании педсовета

Протокол № 1

от «30» 08 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МАОУ «Технологический лицей»

*Л.И. Пасынкова* Л.И. Пасынкова



**Дополнительная общеобразовательная программа—  
дополнительная общеразвивающая программа  
«Олимпиадная математика»**

*Направленность: естественнонаучная*

*Для учащихся 10 класса*

*Срок реализации - 1 год*

Составитель: Юркина Т.В.,  
учитель математики

Сыктывкар 2022

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Олимпиадная математика» реализуется в 10 классе 1 год, в объеме 60 часов, недельная нагрузка – 2 часа.

Программа предназначена для закрепления практических навыков по всем основным темам математики 10 класса, способствует систематическому углублению, осознанию изучаемого материала и развитию навыков решения более сложных задач. На занятиях рассматриваются нестандартные задачи и методы их решения; задачи, требующие более глубоких знаний и умение применять рациональные приемы решений тождественных преобразований, использовать теоретические положения, не входящие в государственные образовательные стандарты.

### Основные цели и задачи программы

#### Цель программы:

Формирование навыков решения нестандартных задач, умения самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях, развивать логическое мышление и творческие способности учащихся.

#### Задачи программы:

##### Образовательные:

- расширить и углубить знания по математике;

##### Развивающие:

- формировать умения самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях;

##### Воспитательные:

- воспитывать интерес к математическим нестандартным заданиям, подготовка к олимпиадам и конкурсам по математике.

Значительное место на занятиях отведено практической деятельности учащихся – это практические работы, связанные в основном с исследованием функций и построением графиков, задачи на построение в стереометрии, носящих как тренировочный характер, так и требующих определенных навыков, а иногда и способностей к нестандартному мышлению. Решение метрических задач на построение в пространстве дополняет темы учебного плана «Параллельность в пространстве. Перпендикулярность в пространстве», что позволяет учащимся закреплять теоретический материал. Решение таких задач способствует развитию пространственных представлений, помогая в дальнейшем успешно и правильно выполнять построение многогранников и их сечений.

Большое место в тематическом планировании отведено решению уравнений и неравенств с параметрами. Это обусловлено, прежде всего, тем, что такие задачи являются самыми сложными, вызывающими трудности при их решении, т.к. в учебном плане на отработку навыков их решения отводится очень малое время. С другой стороны задачи с параметрами способствуют развитию вариативного мышления и фундаментальности знаний, а, значит, призваны быть основным и важным объектом изучения в программе математического практикума.

Экскурсы в историю развития математики, эволюции математических идей позволяют продолжить воспитание культуры личности, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

***Итоговая аттестация проходит в форме защиты реферата.***

## Содержание учебного материала

### Тема 1. «Тригонометрия» (17 часов)

Тригонометрия как ветвь астрономии и астрологии. Исследование тригонометрических функций. Построение графиков тригонометрических функций, используя параллельный перенос, сжатие, растяжение, центральную и осевую симметрию. Формулы тройных углов и их применение. Формула вида  $a \sin \alpha + b \cos \alpha$  и ее применение. Формулы суммы косинусов или синусов для большого числа слагаемых. Построение графиков обратных тригонометрических функций путем параллельного переноса, сжатий, растяжений, с помощью центральной и осевой симметрии. Тождества для обратных тригонометрических функций и их применение. Решение тригонометрических уравнений вида  $\sin f(x) = \sin g(x)$ . Решение тригонометрических уравнений, содержащих модуль. Решение тригонометрических уравнений, содержащих знак радикала. Решение тригонометрических уравнений с параметром функционально-графическими методами. Решение тригонометрических неравенств методом интервалов. Решение тригонометрических неравенств с помощью замены переменной. Решение тригонометрических неравенств с параметром функционально-графическими методами. Решение неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции. Графический метод для решения трансцендентных неравенств.

### Тема 2. «Геометрия» (11 часов)

Изображение фигур в стереометрии. Параллельное проектирование, его аффинные свойства. Простейшие построения в пространстве. Иллюстративные чертежи. Примеры неевклидовых геометрий. Геометрия Гильберта. Геометрия Лобачевского. Задачи на построение: линии пересечения плоскостей, точки пересечения прямой и плоскости, плоскости, параллельной данной. Задачи на построение сечений: по трем заданным точкам; по заданной прямой, параллельно другой прямой; проходящих через заданную точку, параллельно двум скрещивающимся прямым. Метод следов и метод вспомогательных сечений при построении сечений. Нахождение площадей сечений тетраэдра и параллелепипеда. Задачи на построение: построение прямой, перпендикулярной данной прямой; построение прямой, перпендикулярной данной плоскости, построение сечения многогранника плоскостью, перпендикулярной данной. Построения на изображениях многогранников (метрические задачи). Решение планиметрических задач на доказательство с помощью тригонометрии.

### Тема 3. «Функции» (7 часов)

Функции как уравнения кривых. Неявное задание функции.

Функции при решении геометрических задач. Построение графиков составных функций методом сложения. Решение нестандартных задач с использованием общих свойств функций. Функция Дирихле. Функции в задачах с параметрами.

### Тема 4. «Пределы» (9 часов)

Явления и процессы, приводимые к понятию предела. Понятие предела - фундамент математического анализа. Язык символов математического анализа. Кванторы. Геометрическое истолкование предела функции на бесконечности. График затухающего колебания. Геометрические задачи с использованием пределов. Пределы сумм арифметической и геометрической прогрессий. Первый замечательный предел, техника вычисления. Другие методы нахождения пределов: принцип «двух милиционеров», замена переменной, разложением по формулам, введением дополнительной переменной. Непрерывность и арифметические операции над функциями. Точки разрыва функции. Виды разрывов.

## **Тема 5. «Производная» (16 часов)**

Задачи, приводимые к понятию производной. Метод построения касательных Ферма. Производные высших порядков и их применение. Формула Лейбница. Геометрические приложения дифференциального исчисления. Геометрические приложения дифференциального исчисления. Построение графиков сложных и составных функций с помощью производной. Правило Лопиталья. Задачи на оптимизацию в информатике, экономике, геометрии, физике. Максимумы и минимумы у Евклида, Ферма и Эйлера. Защита рефератов.

## Тематическое планирование. 10 класс (2 часа в неделю, 60 часов)

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
<b>Тема 1. Тригонометрия (17 часов)</b>		
1	Из истории тригонометрии. Тригонометрия как ветвь астрономии и астрологии. Гармонические колебания у Д. Бернулли и Ж. Фурье	1
2	Исследование тригонометрических функций. Построение графиков тригонометрических функций, используя параллельный перенос, сжатие, растяжение, центральную и осевую симметрию.	1
3	Формулы тройных углов и их применение.	1
4	Формула вида $a \sin \alpha + b \cos \alpha$ и ее применение.	1
5	Формулы суммы косинусов или синусов для большого числа слагаемых.	1
6	Построение графиков обратных тригонометрических функций путем параллельного переноса, сжатий, растяжений, с помощью центральной и осевой симметрии.	1
7	Тождества для обратных тригонометрических функций и их применение.	1
8	Решение тригонометрических уравнений вида $\sin f(x) = \sin g(x)$ .	1
9	Решение тригонометрических уравнений, содержащих модуль.	1
10	Решение тригонометрических уравнений, содержащих знак радикала.	1
11	Решение тригонометрических уравнений с параметром функционально-графическими методами.	1
12	Решение тригонометрических неравенств методом интервалов.	1
13	Решение тригонометрических неравенств с помощью замены переменной.	1
14	Решение тригонометрических неравенств с параметром функционально-графическими методами.	1
15	Решение неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции.	1
16	Решение планиметрических задач на доказательство с помощью тригонометрии.	1
17	Графический метод для решения трансцендентных неравенств.	1
<b>Тема 2. Геометрия (11 часов)</b>		
18	Изображение фигур в стереометрии. Параллельное проектирование, его аффинные свойства.	1
19	Простейшие построения в пространстве. Иллюстративные чертежи.	1
20	Примеры неевклидовых геометрий. Геометрия Гильберта. Геометрия Лобачевского.	1
21	Задачи на построение: линии пересечения плоскостей, точки пересечения прямой и плоскости, плоскости, параллельной данной.	1
22	Задачи на построение сечений: по трем заданным точкам; по заданной прямой, параллельно другой прямой; проходящих через заданную точку, параллельно двум скрещивающимся прямым.	1
23	Метод следов и метод вспомогательных сечений при построении сечений.	1
24	Нахождение площадей сечений тетраэдра и параллелепипеда.	1

Номер занятия	Тема занятия	Кол-во часов
25	Задачи на построение: построение прямой, перпендикулярной данной прямой; построение прямой, перпендикулярной данной плоскости.	1
26	Задачи на построение: построение сечения многогранника плоскостью, перпендикулярной данной.	1
27	Построения на изображениях многогранников (метрические задачи)	1
28	Метод выносных чертежей при решении задач в многогранниках.	1
<b>Тема 3. Функции (7 часов)</b>		
29	Неявное задание функции. Функции как уравнения кривых.	1
30	Функции при решении геометрических задач.	1
31	Построение графиков составных функций методом сложения.	1
32	Решение нестандартных задач с использованием общих свойств функций.	1
33	Функция Дирихле.	1
34	Функции в задачах с параметрами	1
35	Функции в задачах с параметрами	1
<b>Тема 4. Пределы (9 часов)</b>		
36	Явления и процессы, приводимые к понятию предела.	1
37	Понятие предела - фундамент математического анализа. Язык символов математического анализа. Кванторы.	1
38	Геометрическое истолкование предела функции на бесконечности. График затухающего колебания.	1
39	Геометрические задачи с использованием пределов.	1
40	Пределы сумм арифметической и геометрической прогрессий.	1
41	I замечательный предел, техника вычисления.	1
42	Другие методы нахождения пределов: принцип «двух милиционеров», замена переменной, разложением по формулам, введением дополнительной переменной.	1
43	Непрерывность и арифметические операции над функциями.	1
44	Точки разрыва функции. Виды разрывов.	1
<b>Тема 5. Производная (16 часов)</b>		
45	Задачи, приводимые к понятию производной.	1
46	Исаак Ньютон и Вильгельм Лейбниц как основатели дифференциального исчисления.	1
47	Метод построения касательных Ферма.	1
48	Производные высших порядков и их применение. Формула Лейбница.	1
49	Геометрические приложения дифференциального исчисления.	1
50	Построение графиков сложных и составных функций с помощью производной.	1
51	Максимумы и минимумы у Евклида, Ферма и Эйлера.	1
52	Правило Лопиталья	1
53-57	Задачи на оптимизацию в информатике, экономике, геометрии, физике.	5
58-60	Защита рефератов	3

## Средства обучения

1. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. 10. М., 1991.
2. Г.И. Ковалева. Математика. Тренировочные математические задания повышенной сложности для подготовки к ЕГЭ / Волгоград. Учитель, 2005.
3. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / под ред. М.И. Сканави. – М., изд. Дом «Оникс», 2000.
4. Сборник задач для подготовки и проведения итоговой аттестации за курс средней школы. Алгебра и начала анализа / под ред. С.А. Шестакова. – М. Внешсигма – М, 2007.
5. А.П. Карп. Сборник задач по алгебре и началам анализа / 3 издание, - М.: Просвещение, 2006.
6. Г.И. Ковалева, Е.В. Конкина. Исследование функций с помощью производной / Библиотека «Первого сентября», серия математика, выпуск 3, - М.: Чистые пруды, 2008.
7. В.А. Глазер. Тесты по математике / СПб.: Эпиграф, 1997.
8. Г.И. Ковалева, Е.В. Конкина. Функциональные методы решения уравнений и неравенств / Библиотека «Первого сентября», серия математика, выпуск 21, - М.: Чистые пруды, 2008.
9. Д.А. Мальцев, А.А. Мальцев, Л.И. Мальцева. Математика. Подготовка к ЕГЭ. Профильный уровень. М.: Народное образование, 2014.
10. А.А. Прокофьев, А.Г. Корянов. Математика. ЕГЭ. Функция и параметр ( типовые задания С5), 2011,
11. А.Г. Корянов. Математика. ЕГЭ. Уравнения и неравенства в целых числах, 2012.
12. В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. Практикум по элементарной математике. Геометрия. Учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов и учителей. – М.: АБФ, 1995.