



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЯСНОПОЛЯНСКИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС  
ИМ. Л.Н. ТОЛСТОГО»**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании педагогического совета  
ГОУ ТО "Яснополянский комплекс"  
протокол №1 от 29.08.2024

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказ № 65-ОД от 02.09.2024  
Директор

\_\_\_\_\_ Д.В. Киселев

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
«Школа Физтеха»  
(профильный уровень)**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Школа Физтеха» по алгебре и началам математического анализа для 11 класса составлена на основании нормативно-правовых документов и материалов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).
- Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся".
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 11.12.2020 г. № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010г. №1897 «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015г. №1577 «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования».
- Письма Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 14 декабря 2015г. №09-3564 «Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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 молодежи"», постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические

нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"».

- Концепции развития дополнительного образования детей от до 2030 от 31.03.2022 №676-р.

- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении плана мероприятий на 2020-2030 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей».

- Рекомендации Заместителя Министра образования и науки Российской Федерации «О недопустимости свертывания системы организации дополнительного образования детей».

### **Цель программы:**

создание дополнительной образовательной среды для обучающихся, интересующихся математикой, способствуя развитию их интеллектуального потенциала, формированию потребности к продолжению образования и самообразованию, а также оказание помощи в их профессиональном самоопределении.

### **Задачи программы:**

- воспитание у обучающихся устойчивого интереса к математике через раскрытие их индивидуального творческого потенциала;

- оказание квалифицированной помощи обучающимся в расширении, углублении, систематизации и обобщении их знаний по математике;

- развитие у обучающихся основательной математической подготовки, имеющей практическую направленность;

- развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин;

- формирование в процессе обучения познавательной активности, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями, потребности к исследовательской деятельности в процессе активной самостоятельной работы;

- выявление одарённых и талантливых обучающихся, привлечение их к участию в различных мероприятиях (дистанционных, заочных и очных олимпиадах, конференциях, исследовательских турнирах и т.п.).

Обучение на данном курсе направлено на развитие у обучающихся интереса к предмету, творческих способностей, навыков самостоятельной работы. Эта практика поможет им успешно овладеть не только общеучебными умениями и навыками, но и освоить более сложный уровень знаний по предмету, достойно выступать на олимпиадах различного уровня, успешно сдать ЕГЭ.

Программа составлена с учетом интеллектуальных возможностей, познавательных интересов и развивающихся потребностей обучающихся и предназначена для обучающихся, ближайшее будущее которых будет связано с изучением математики в высшей школе.

При проведении занятий кружка будут использованы пособия, разработанные проектом сетевой олимпиадной школы «Физтех - регионам» при Московском физико-техническом институте с привлечением дополнительной литературы по данной теме.

Реализация программы обеспечивается основными педагогическими принципами:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося;
- доброжелательный психологический климат на занятиях кружка;
- личностно-деятельный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- оптимальное сочетание форм деятельности;
- доступность.

При изучении курса используются различные формы организации занятий, такие как лекция и семинар, групповая, парная, индивидуальная деятельность обучающихся. Виды деятельности на занятиях: лекция, беседа, практикум, консультация, работа на компьютере. На занятиях предполагается изучить теоретическую часть, далее решать обучающие задачи, предложенные в методических пособиях в проекте сетевой олимпиадной школы «Физтех - регионам» при МФТИ и аналогичные задания из других источников.

Программа рассчитана на обучающихся 11 класса, проявляющих повышенный интерес к математике.

Согласно учебному плану общеобразовательного учреждения на реализацию курса отводится 68 часов в год, 2 часа в неделю.

Продолжительность одного занятия – 45 минут.

Методы и средства педагогической диагностики: тематические контрольные задания проекта сетевой олимпиадной школы «Физтех - регионам» при МФТИ.

Текущий контроль знаний осуществляется по результатам выполнения обучающимися больших домашних заданий (БДЗ). Раз в месяц учащиеся загружают в личный кабинет на портале [os.mipt.ru](http://os.mipt.ru) сканы/фото оформленных решений для проверки. В течение недели в личных кабинетах участников появляются результаты проверки БДЗ с замечаниями и рекомендациями.

Ожидаемым результатом является расширение, углубление и систематизация знаний обучающихся, результативное участие в олимпиадах всех уровней.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: олимпиады различного уровня (дистанционные, всероссийская).

### **Требования к образовательным результатам дополнительного образования**

В результате изучения курса ученик должен:

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Алгебра**

Уметь:

- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
  - находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;
- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира;
- применять графы при решении некоторых типов логических задач ;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: построения и исследования простейших математических моделей;
- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## **Геометрия**

Уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- приобретение практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Алгебра:

1. Теория чисел (6ч.)

Разные задачи из теории чисел

2. Функции (2ч.)

Разные задачи на функции.

3. Последовательности (2ч.)

Разные задачи на последовательности.

4: Графы (4ч.)

Разные задачи из теории графов.

5. Неравенства (2ч.)

Разные задачи на неравенства.

6. Игры (4ч.)

Разные задачи из теории игр.

7. Оценка + пример (3ч.)

Разные задачи на оценку и пример.

8. Комплексные числа (6ч.)

Приложения к алгебре. Приложения к геометрии.

Геометрия:

1. Векторные методы решения задач (9ч.)

Угол прямой с плоскостью. Угол между двумя прямыми. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

2. Геометрические места точек (2ч.)

Разные задачи на тему «Геометрические места точек».

3. Сферы и шары (12ч.)

Сферы и шары. Касательные и секущие. Вписанная сфера. Внеписанная сфера. Полувыписанная сфера. Описанная сфера.

4. Задачи по стереометрии с ВСОШ (2ч.)

Различные задачи по стереометрии с ВСОШ

5. Объем и площадь поверхности (2ч.)

Объем тела. Площадь поверхности.

6. Ориентированная площадь (2ч.)

Векторное произведение в задачах планиметрии.

7. Преобразования плоскости (3ч.)

Аффинные преобразования. Проективные преобразования.

8. Двойные отношения (5ч.)

Двойные отношения и гармонические четверки. Связь гармонических четвёрок с ортогональностью внутренней и внешней биссектрисы. Окружность Аполлония.

9. Поляры (2ч.)

Поляра и полюс.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование отдельных разделов, тем	Кол- во часов
1	Теория чисел	6
2	Функции	2
3	Последовательности	2
4	Графы	4
5	Неравенства	2
6	Игры	4
7	Оценка + пример	3
8	Комплексные числа	6
9	Векторные методы решения задач	9
10	Геометрические места точек	2
11	Сферы и шары	12
12	Задачи по стереометрии с ВСОШ	2
13	Объем и площадь поверхности	2
14	Ориентированная площадь	2
15	Преобразования плоскости	3
16	Двойные отношения	5
17	Поляры	2
	<b>Итого</b>	<b>68</b>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л. П. Баканина, В. Е. Белонучкин, С. М. Козел, И. П. Мазанько. Сборник задач по физике под ред. проф. С. М. Козела. М.: Наука, 1990, 1995, 1999., Просвещение, 2001 г.
2. Сборник вопросов и задач по физике для поступающих в вузы. Н. И. Гольдфарб. М.: Высшая школа, 1982, 1993.
3. Физика. 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. Н.В.Турчина, Л.И.Рудакова, О.И.Суров и др. Москва, Издательский дом Дрофа, 2000 г.
4. Физика для углубленного изучения. Задачи для поступающих в вузы. Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев, Г.Я. Мякишев: Физматлит, 2000 г.
5. Физика. Задачник (9-11 классы). О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.Р. Зильберман. Москва, Дрофа, 2002 г.
6. Материалы вступительных экзаменов. Задачи по математике и физике под ред. Н. Х. Розова и А. Л. Стасенко. Приложение к журналу "Квант". М.: Бюро Квантум, 1993.
7. Оптика на вступительных экзаменах. Сборник задач со справочным материалом и решениями. Е. П. Кузнецов. Протвино: РЦФТИ, 1997.
8. Практикум абитуриента. Приложение к журналу «Квант». Бюро квантум, 2003 г.
9. И. Ш. Слободецкий, В. А. Орлов Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
10. Всероссийские олимпиады по физике 9–11. Под ред. проф. С. М. Козела. М.: ЦентрКом, 1997.