



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «АЛГОРИТМ УСПЕХА» БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогическим советом  
ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха»

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директором ОГАОУ  
ОК «Алгоритм Успеха»  
И.В. Тяпугиной

Приказ от «31» августа 2023г. № 275-ОД

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
технической направленности  
«Олимпиадная математика»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик(и):  
Перервенко Эльвира Олеговна  
Головина Наталья Николаевна

2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Олимпиадная математика» (далее – Программа) реализуется на базе ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха» и составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 17.02.2023 года);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (от 31 марта 2022 года № 678-р) (далее – Концепция);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 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 № 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»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 г. № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»;
- Локальные нормативные акты ОГАОУ ОК «Алгоритм Успеха».

**Направленность Программы:** техническая

**Уровень Программы:** повышенный

**Актуальность** Математические олимпиады в настоящее время принято считать элитным направлением: в них вовлечено ограниченное число школьников, чаще всего из математических классов или профильных образовательных организаций. При этом мощный ресурс олимпиадной математики как эффективного инструмента интеллектуального и личностного развития детей в массовой школе используется недостаточно.

Олимпиадные задачи — это, как правило, нестандартные задачи, поэтому для их решения недостаточно просто применить приобретенные на уроках знания и умения. Решение любой олимпиадной задачи — это всегда пусть маленькое, но открытие, демонстрирующее красоту математической мысли и позволяющее пережить радость творчества и удовольствие от интеллектуальной деятельности. Решение олимпиадных задач развивает у каждого ребенка глубину и гибкость мышления, воображение, самостоятельность и трудолюбие, творческие способности, повышает интерес к математике и уровень математической подготовки. Поэтому вовлечение в олимпиадную математику важно для всех учеников: математически одаренные дети в творческой

среде смогут полнее реализовать свой потенциал и вырастить свой математический талант, сохраняя физическое и психическое здоровье, а все остальные — развить свои математические способности и успешнее учиться, что пригодится в любом деле.

Между тем можно выделить целый ряд проблем, создающих препятствия для привлечения в олимпиадную среду учащихся массовой школы: недостаточная мотивация школьников к участию в олимпиадном движении, «оторванность» олимпиадной математики от основного школьного курса, недостаточная системность олимпиадной подготовки, отсутствие преемственности между разными уровнями образования.

**Педагогическая целесообразность.** Программа «Олимпиадная математика» предназначена для учащихся общеобразовательных школ. Концептуальная идея данной программы состоит в том, чтобы на основе системно-деятельностного подхода разработать педагогический инструментарий (учебное содержание, технологии, методики, методическое обеспечение) непрерывной олимпиадной подготовки по математике в 11 классах, организовать обучение и методическое сопровождение детей, стремящихся повысить мотивацию и качество своей олимпиадной подготовки по математике.

**Новизна программы** заключается в использовании тем и разделов школьной математики для успешного освоения программы олимпиадной математики.

**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.

**Адресат Программы:** дети 16-18 лет, увлекающиеся математикой.

**Цель программы** – подготовка к успешному освоению программы по математике.

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».

**Задачи:**

*Образовательные:*

- развитие системы ранее приобретенных знаний и умений учащихся по математике и дополнение её для успешного изучения физики;
- совершенствование полученных знаний и умений учащихся;
- формирование у учащихся умений применять математический аппарат при решении задач по физике.

*Развивающие:*

- развитие: мыслительных способностей учащихся, умений анализировать;
- развитие исследовательских способностей;
- развитие умений применять теоретические знания на практике;
- развитие памяти, внимания, наблюдательности.

*Воспитательные:*

- воспитание устойчивого интереса к изучению математики и физики через реализацию межпредметных связей;
- воспитание взаимопомощи и объективной оценки знаний;
- стимулирование учащихся к самовыражению, при создании ситуации успеха для каждого.

**Срок реализации:** 1 год

**Объем Программы:** 40 часов

**Формы и режим занятий.** Программой предусмотрен 1 год обучения в объеме часов в год, из расчета 1 час в неделю. Количество обучаемых в группе 5-8 человек. Возраст обучающихся от 16 до 18 лет.

Занятия групповые. Продолжительность занятия 40 минут с перерывом 10 минут. Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 часу (предусмотрены перерывы 10 минут для проветривания помещения), режим занятий соответствует правилам и нормам СанПиН 2.4.2. 2821– 10. Формы занятий: аудиторное учебное занятие, итоговые занятия, индивидуальные и групповые занятия. В пределах одного занятия виды деятельности могут меняться несколько раз. Это способствует удержанию внимания детей и позволяет избежать переутомления.

### **Планируемые результаты**

**Личностными результатами** является формирование следующих умений: самостоятельно определять, высказывать, исследовать и анализировать, соблюдая самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества).

**Метапредметными результатами** изучения курса является формирование следующих универсальных учебных действий:

#### *Регулятивные УУД:*

- самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему;
- составлять план решения проблемы (задачи);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки;
- в диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

#### *Познавательные УУД:*

- ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения той или иной задачи;
- отбирать необходимые для решения задачи источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, интернет-ресурсов;
- добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты и явления; определять причины явлений, событий;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы на основе обобщения знаний;
- преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять более простой план учебно-научного текста;
- преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

#### *Коммуникативные УУД:*

- донести свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
- донести свою позицию до других: высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;
- читать вслух и про себя тексты научно-популярной литературы и при этом: вести «диалог с автором» (прогнозировать будущее чтение; ставить вопросы к тексту и искать ответы; проверять себя); отделять новое от известного; выделять главное; составлять план;
- договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи);

- учиться с уважением относиться к позиции других, пытаться договариваться.

**Предметные результаты:**

**По окончанию Программы учащиеся должны уметь:**

- выбирать рациональный способ решения задачи;
- использовать в полном объеме знания математического аппарата при решении физических задач;
- решать физические задачи разного уровня сложности;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- получать информацию из различных источников и использовать её для решения задач;
- анализировать полученный ответ;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

**Учащиеся должны знать:**

- элементы векторной алгебры (способы сложения и вычитания векторов, разложения векторов на составляющие, проекция векторов на ось, действия с проекциями векторов);
- виды функций, их свойства и графиками;
- формулы, с помощью которых можно преобразовывать алгебраические выражения;
- способы решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств;
- геометрические понятия.

**УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	<b>Производная функции и ее применение</b>	15	5	10	Текущий, итоговый по завершению раздела
2.	<b>Тригонометрия</b>	15	5	10	Текущий, итоговый по завершению раздела
3.	<b>Элементы приближенных вычислений комбинаторики и статистики</b>	5	2	3	Текущий, итоговый по завершению раздела
4.	<b>Элементы аналитической геометрии (метод координат)</b>	5	2	3	Текущий, итоговый по завершению раздела
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	Игра-соревнование

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Производная функции и ее применение**

Элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций. Предел и непрерывность функции. Производная функции. 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. Применение производной. Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств. Неравенства с двумя переменными. Решение сюжетных задач с помощью неравенств.

### **Тригонометрия**

Тригонометрические выражения и функции. Свойства тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Тригонометрические функции: свойства, график. Обратные тригонометрические функции: свойства и график. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ. Уравнения смешанного типа. Тригонометрические неравенства.

### **Элементы приближенных вычислений комбинаторики и статистики**

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

### **Элементы аналитической геометрии (метод координат)**

Прямоугольная (декартова) система координат. Полярная система координат. 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. Уравнения фигур в декартовой и полярной системах координат. 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.

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Текущий контроль:

- ✓ прогностический: проигрывание всех операций учебного действия до начала его реального выполнения;
- ✓ пооперационный: контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;
- ✓ рефлексивный, контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения;
- ✓ контроль по результату, который проводится после осуществления учебного действия методом сравнения фактических результатов или выполненных операций с образцом.

Итоговый контроль:

- ✓ тестирование;
- ✓ графическая работа;
- ✓ творческая работа.

### **Оценочные материалы**

Основные требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся:

- к концу изучения курса учащиеся должны владеть терминами и усвоить новые понятия;
- иметь представление и узнавать в окружающих предметах фигуры, которые изучают в этом курсе.

Учащиеся должны уметь:

- анализировать текст задачи: ориентироваться в тексте, выделять условие и вопрос, данные и искомые числа (величины);
- искать и выбирать необходимую информацию, содержащуюся в тексте задачи, на рисунке или в таблице, для ответа на заданные вопросы;
- моделировать ситуацию, описанную в тексте задачи, использовать соответствующие знаково-символические средства для моделирования ситуации;
- конструировать последовательность шагов (алгоритм) решения задачи;
- объяснять (обосновывать) выполняемые и выполненные действия;
- воспроизводить способы решения;
- сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием;
- анализировать предложенные варианты решения, выбирать из них верные, выбирать наиболее эффективный способ решения;
- оценивать предъявленное готовое решение (верно, неверно);
- участвовать в учебном диалоге, оценивать процесс поиска и результат решения;
- конструировать несложные задачи.

Все эти навыки и умения проверяются в форме игр-соревнований в формате текущего и итогового контроля.

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Занятия по Программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению - личностно-ориентированный.

Основные формы проведения занятий:

- мультимедиа – лекции;
- беседы, дискуссии;
- практические и лабораторные работы;
- коллективные творческие дела.

В процессе обучения применяется в основном проблемный метод. Также используется диалог и дискуссии.



Основным критерием результативности является способность учащегося самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых устройств, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать.

Предпочтение отдается групповой работе, когда учащиеся объединяются в общем проекте. Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта и воспитателя.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя мультимедийные презентации и схемы, электронные книги, видеофильмы и мультфильмы технической тематики, карточки с заданиями.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ решения и ошибок в решении практик ориентированных инженерных задач.

Программу реализует педагог дополнительного образования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике: Задачи логич. характера: Кн. для учащихся 5-11 кл. М.: Просвещение; Учебная литература, 1996.
2. Свечников А.А., Сорокин П.И. Числа, фигуры, задачи по внеклассной работе. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1999.
3. Белоусов В.М. Занимательная стандартизация. Очерки. С.-П.: Детская литература, 1998
4. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2000 г.
5. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1979.
6. Штейнгауз Г. Сто задач: Пер. с пол. – 4-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1996. – 144с.
7. Система задач, формирующих математический аппарат школьников по разделам «Функция» и «Кинематика». – М.: НИИ СИМО, 1982 год.