

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БРЯНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ»**

Утверждаю  
Ректор ГАУДПО «БИПКРО»  
Пихенько И.Н. \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«МАТЕМАТИКА»**

Срок реализации программы 4 года

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Несмотря на традиционную связь физики и математики, школьники ее зачастую не осознают. На уроках математики школьники оперируют абстрактными понятиями, учатся следовать определенным алгоритмам, работать с математическими выражениями, а задача преподавания физики – научить переходу от анализа физических явлений и связей между ними к их математическому выражению. Зачастую школьникам не хватает знаний, полученных на уроках математики в школе, для того, чтобы анализировать физические процессы, строить математические модели для решения физических задач. Курс математики в средней школе не учитывает потребности в определенных математических знаниях для изучения физики, в результате чего сформированный на момент изучения определенных тем по физике математический аппарат школьника не дает возможности изучить эти темы на должном уровне.

Дополнительное образование становится неотъемлемой частью учебно-воспитательной работы по математике. Оно способствует углублению знаний обучающихся, развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Применительно к Центрам технического образования курс математики должен помочь учащимся вовремя устранить пробелы в математических знаниях и умениях, необходимых для решения физических задач, моделирования физических процессов.

Основным мотивом написания программы послужило появление возможности восполнить определенный пробел в арсенале физических задач, которые оказались “за кадром” по причине ограниченности доступных математических средств.

В данной программе воплощается принцип развивающего обучения на основе ценностно-смысловой направленности на выяснение истины, использования проектного метода как средства организации деятельности.

Основная цель курса – удовлетворить познавательный интерес посредством применения обобщенных знаний, полученных на уроках математики, к решению физических задач.

Программа курса согласована с требованиями Государственного образовательного стандарта по физике и математике, но не предполагает дублирование содержания предметных программ. Курс предназначен для углубления математических знаний и умений учащихся, необходимых при решении таких практических физических задач, с которыми учащиеся не встречались на обычных уроках, поскольку необходимые математические знания еще не были приобретены.

Материал программы тесно связан с различными сторонами нашей жизни, а также с другими учебными предметами.

Данная программа является наиболее актуальной на сегодняшний момент. Она составлена с учетом тенденций развития познавательной и творческой активности учащихся нашего времени и соответствует уровню развития современной подростковой аудитории.

Программа рассчитана на 4 года обучения, 15 часов, 2 часа 1 раз в 2 недели в первом полугодии каждого из годов обучения. Данный курс поможет обучающимся более успешно использовать математический аппарат при решении задач по физике и информатике.

#### **Основные цели курса:**

- формирование у учащихся основ научного мировоззрения;
- обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием за счет более эффективной подготовки выпускников к освоению программ старшей школы и среднего профессионального образования;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

#### **Основные задачи курса:**

##### **Образовательные:**

- расширить и углубить практические и теоретические знания учащихся по математике;

- подготовить учащегося к итоговой аттестации по математике.

### **Воспитательные**

- Воспитание коммуникативных умений, требуемых для большинства из видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности и т.д.);
- Воспитание самостоятельности, усидчивости, внимательности и волевых черт характера, необходимых для успешного преодоления трудностей, возникающих при изучении сложных тем математики

### **Развивающие**

- развитие логического мышления учащихся через формирование умения решать исследовательские и комбинированные задачи

Отличительной особенностью данной программы является ее обогащение большим количеством задач, что способствует всестороннему развитию мышления учащихся.

Программа реализуется в блоке с программами по физике и информатике в рамках работы Центров технического образования. Программа составлена на основании:

1. Закона РФ «Об образовании»
2. Концепции дополнительного образования РФ
3. Концепции развития математического образования в РФ
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
5. Типового положения об учреждении дополнительного образования детей (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 26 июня 2012 г. N 504 г.)
6. «О требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (утверждены на заседании

Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобразования России 03.06.2003 г., письмо Минобразования России № 28-02-484/16 от 18.06.2003 г.),

### **Предполагаемые результаты**

Реализация данной программы даст обучающимся возможность:

- применять полученные математические знания в других областях, например при решении задач по физике и информатике;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности в области математики.

**В процессе обучения обучающиеся приобретают следующие умения:**

- решать текстовые задачи;
- решать уравнения и неравенства, содержащие параметры и модули;
- решать геометрические задачи;
- решать задания повышенного уровня сложности;
- преобразовывать выражения, содержащие модуль, параметр;
- строить графики, содержащие модуль, комбинации элементарных функций;
- повысить уровень математического и логического мышления учащихся;
- развить навыки исследовательской деятельности.

В ходе изучения программы обучающиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации.

### **Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в 2 недели по 2 часа, в 1 полугодии каждого года обучения, в блоке с занятиями по физике и информатике

Формы занятий – обобщение и углубленное изучение материала, полученного на уроках в основной школе, закрепление его на практике, экскурсии, проектная деятельность.

Результативность обучения отслеживается следующими **формами контроля:**

1. *тематический контроль (тестовые задания);*
2. *проверочная работа обучающего характера;*
3. *взаимопроверка;*
4. *самостоятельное конструирование задач;*
5. *защита творческих работ.*

Подведение итогов реализации данной программы будет проходить в виде защиты проекта решения нестандартных задач (групповая или индивидуальная форма).

## **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ 1 год обучения, 8 класс, 15 часов**

	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
<b><i>Блок «Алгебра» 11 часов</i></b>		
1.	Преобразование выражений с переменными	3 ч
2.	Степень с целым показателем. Стандартный вид числа. Погрешности	4 ч
3.	Функции и графики	4 ч
<b><i>Блок «Геометрия» 3 часа</i></b>		
4.	Векторы	3 ч
<b><i>Контроль по итогам I полугодия</i></b>		1 ч

## Содержание:

**Преобразование выражений с переменными.** Формула. Выражение одной переменной через другую.

**Степень с целым показателем. Стандартный вид числа. Погрешности.** Определение и свойства степени с целым показателем. Стандартный вид числа. Действия с числами, записанными в стандартном виде. Определение относительной и абсолютной погрешностей. Вычисление погрешностей.

**Функции и графики.** Определение, свойства, график линейной функции, квадратичной функции, обратной пропорциональности. Построение графиков функций.

**Векторы.** Определение вектора. Сложение векторов по правилу треугольника и правилу параллелограмма. Сложение нескольких векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на число.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ 2 год обучения, 9 класс, 15 часов

	Тема	Количество часов
<b>Тема №1. Векторы (7 часов)</b>		
1.	Вектор. Проекция вектора. (Возможен интегрированный урок)	1
2.	Сумма двух векторов. Законы сложения. Сумма нескольких векторов.	1
3.	Вычитание векторов.	1
4.	Умножение вектора на число.	1
5.	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	1
6.	Координаты вектора. Длина вектора.	1
7.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
<b>Тема №2. Тригонометрические функции (8 часов)</b>		
8.	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника	2

9.	Значения синуса, косинуса, тангенса для углов $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$	1
10.	Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника	2
11.	Единичная полуокружность, синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество.	2
12.	Формулы приведения	1
<b><i>Итоговый контроль (1 час)</i></b>		

### Содержание программы:

- 1. Понятие вектора. Проекция вектора.**  
Понятие вектора. Коллинеарные векторы. Проекция вектора на ось.
- 2. Сумма двух векторов. Законы сложения. Сумма нескольких векторов.**  
Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило многоугольника.
- 3. Вычитание векторов.**  
Правило вычитание векторов. Совместные действия.
- 4. Умножение вектора на число.**  
Векторные формулы.
- 5. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.**  
Представление вектора через два неколлинеарных.
- 6. Координаты вектора. Длина вектора.**  
Координаты вектора. Длина вектора. Равенство векторов.
- 7. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.**  
Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности векторов. Проекция вектора на вектор.
- 8. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.**  
Определение синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Связь между ними.
- 9. Значения синуса, косинуса, тангенса для углов  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$**   
Таблица значений. Связь между синусом и косинусом острых углов прямоугольного треугольника.
- 10. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника**  
Свойство катета, лежащего напротив угла  $30^\circ$  прямоугольного треугольника. Свойство высоты прямоугольного треугольника, проведенной из вершины прямого угла и свойство катетов.
- 11. Единичная полуокружность, синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество.**



Связь между синусом, косинусом и координатами точки единичной полуокружности. Значения синуса, косинуса и тангенса углов  $0^\circ$  и  $180^\circ$ .

## 12. Формулы приведения

Формулы приведения. Связь между синусами и косинусами смежных углов. Значения синуса, косинуса и тангенса для углов  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$  и  $180^\circ$ .

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

3 год обучения, 10 класс, 15 часов

	Тема	Кол-во часов
<b><i>Блок «Тригонометрические функции» 7 ч</i></b>		
1.	Основные свойства функций. Периодические функции	1ч
2.	Функция $y=\sin x$ , ее график и свойства	1ч
3.	Функция $y=\cos x$ , ее график и свойства	1ч
4.	Преобразование графиков функций вида $y=A\sin(kx+b)+C$	2ч
5.	Функции $y=\operatorname{tg}x$ , $y=\operatorname{ctg}x$ , их графики и свойства	1ч
6.	Преобразование графиков тригонометрических функций, содержащих модули	1ч
<b><i>Блок «Производная» 6 ч</i></b>		
1.	Табличное дифференцирование. Производная сложной функции	3ч
2.	Геометрический смысл производной. Физический смысл производной	2ч
3.	Наименьшее и наибольшее значение непрерывной функции одной переменной	1ч
<b><i>Контроль по итогам I и II блоков</i></b>		1ч

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ  
ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ  
4 год обучения, 11 класс, 15 часов**

	Тема	Кол-во часов
<b><i>Блок «Алгебра» – 9 часов</i></b>		
1.	Задачи с экономическим содержанием.	3
2.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	2
3.	Комбинированные уравнения и неравенства.	2
4.	Задачи с параметром.	2
<b><i>Блок «Геометрия» – 5 часов</i></b>		
5.	Координатный и векторный методы в пространстве.	3
6.	Углы и расстояния в пространстве.	2
<b><i>Контроль по итогам II полугодия</i></b>		1

**Содержание:**

**Задачи с экономическим содержанием.** Задачи на вклады и кредиты.  
Задачи на оптимизацию.

**Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.** Способы решения показательных уравнений и неравенств.

**Комбинированные уравнения и неравенства.** Способы решения комбинированных уравнений и неравенств. Методы сравнения трансцендентных чисел.

**Задачи с параметром.** Графические приемы решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств. Задачи, связанные с окружностью.

**Координатный и векторный методы в пространстве.** Вычисление расстояний и углов в пространстве в координатах.

**Углы и расстояния в пространстве.** Вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Нахождение расстояний от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между двумя прямыми, между плоскостями.

## Список литературы

### Основные учебные пособия:

1. Ю. Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов.  
Алгебра-8. Учебник для классов с углубленным изучением математики.  
Москва, Мнемозина. 2015.
2. Ю. Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов.  
Алгебра-9. Учебник для классов с углубленным изучением математики.  
Москва, Мнемозина. 2014.
3. Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. Алгебра и  
начала математического анализа. 10 класс. Учебник для  
общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни.  
Москва, Просвещение. 2013.
4. Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. Алгебра и  
начала математического анализа. 11 класс. Учебник для  
общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни.  
Москва, Просвещение. 2013.
5. М. Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. Сборник задач по алгебре  
для 8-9 классов. – Москва, Просвещение. 2001.
6. Э.Н. Балаян. Геометрия, задачи на готовых чертежах для подготовки к  
ГИА и ЕГЭ, 7-9 классы. Ростов-на-Дону, Феникс. 2013.
7. Э.Н. Балаян. Геометрия. Сборник задач по планиметрии для подготовки  
к ГИА, ЕГЭ и олимпиадам, 7-11 классы. Ростов-на-Дону, Феникс. 2013.
8. Э.Н. Балаян. Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к  
ЕГЭ, 10-11 класс. Ростов-на-Дону, Феникс. 2013

### Дополнительная литература:

1. Р.К. Гордин. Планиметрия 7-9 классы. Учебное пособие. – Москва, МЦНМО. 2004.
2. Р.К. Гордин. Задача С4. Геометрия. Планиметрия. – Москва, МЦНМО. 2013.
3. Е. В. Потоскуев. Опорные задачи по геометрии. Планиметрия. Стереометрия. – Москва, Экзамен. 2016.
4. Н.Д. Золотарева, Н.Л. Семендяева, М.В. Федотов. Геометрия. Базовый курс с решениями и указаниями. – Москва, Фойлис. 2010.
5. Г.И. Ковалева, Т.И. Бузулина, О.Л. Безрукова, Ю.А. Розка. Математика. Тренировочные тематические задания повышенной сложности с ответами для подготовки к ЕГЭ и к другим формам выпускного и вступительного экзаменов. – Волгоград, Учитель. 2007
6. Н.Д. Золотарёва, Ю.А. Попов, Н.Л. Семендяева, М.В. Федотов. Математика. Сборник задач по базовому курсу. Москва, Бином. 2015
7. М. Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. – Москва, Просвещение. 2001.
8. С.И. Колесникова. Математика. Уравнения и неравенства, содержащие модули. – Москва, Азбука-2000. 2013.
9. С.И. Колесникова. Математика. Задачи с параметром. – Москва, Азбука-2000. 2013.
10. С.И. Колесникова. Математика. Преобразования и целые числа. – Москва, Азбука-2000. 2014.
11. С.И. Колесникова. Математика. Текстовые задачи. Преобразования и целые числа. – Москва, Азбука-2000. 2014.
12. А.А. Прокофьев. Задачи с параметрами. Подготовка к ГИА И ЕГЭ. – Москва, Бином. 2013.
13. В. А. Карасев, Г.Д. Лёвшина. Решение задач с параметрами с помощью графиков функций. Москва, Илекса. 2012.
14. И. Ф. Шарыгин. Математика для поступающих в вузы. Москва, Дрофа. 1995.

