

Приложение № 43  
к приказу № 8/11-ч  
от 11 ноября 2021 г.

ПРИНЯТО  
на заседании кафедры  
математики ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «27» авг 2021 г.

ПРИНЯТО  
на заседании  
Ученого совета  
ФМШ СФУ  
Протокол № 1  
от «8» 10 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор ФМШ СФУ  
Е.А. Едугурова  
2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»  
(2021-2022 гг.)**

Разработчики программы:  
Черепанова О.Н., канд. ф.-м.н., директор института математики и  
фундаментальной информатики, СФУ

Красноярск 2021

Настоящая рабочая программа разработана на основе: требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования; программы формирования универсальных учебных действий и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Курс внеурочной деятельности «Сложные вопросы математики» является инвариантным для обучающихся и изучается в 10 классе в объеме 2 часов в неделю, 68 часов в год.

Процесс усвоения математических знаний, которые представлены как хорошо организованная система взаимосвязанных между собой элементов, формирует системность и структурность мышления, а обучение математике должно быть построено так, чтобы продемонстрировать возможность универсальности применения приобретенных знаний. В школьном курсе математики эта цель достигается путем решения значительного количества задач, что позволяет учащимся наиболее эффективно усваивать соотношения между известными и вновь вводимыми понятиями, применять полученные знания на практике и т.д.

С другой стороны, с современной системе образования контроль знаний организован в форме Единого государственного экзамена, причем экзамен по математике предполагает решение задач как стандартных, так и повышенной сложности (часть С). Как правило, некоторые задачи части С вызывают трудности и у подготовленных школьников, зачастую из-за того, что при решении подобных задач необходимо оперировать большим числом понятий, одновременно применять знания из разных разделов математики или процесс самого решения требует от учащихся выстраивать весьма длинную цепочку четких и последовательных выкладок.

Актуальность курса для обучающихся связана с возможностью расширения и углубления предметных знаний в области «Математика», необходимостью систематизации и обобщения получаемых на учебном курсе знаний, тренировке умений в решении задач по алгебре и геометрии с условиями, отличающимися от предлагаемых в рамках учебного курса.

Специфика курса заключается в том, что все занятия ведут преподаватели СФУ, демонстрирующие собой «нешкольный» тип отношений между преподавателем и студентом. В рамках занятий они становятся «собеседниками», разбираясь со сложными вопросами математики, решением сложных задач.

**Цель курса:** развитие у учащихся способности находить решение задач повышенной сложности.

Основными задачами курса,

**Задачи курса:**

- реализация индивидуализации обучения; удовлетворение образовательных потребностей школьников по математике. Формирование устойчивого интереса учащихся к предмету;
- рассмотрение наиболее общих по содержанию и форме задач повышенной сложности
- изучение общих подходов к решению задач повышенной сложности, умение решать задачи при помощи различных методов (графического, аналитического и т.п.);
- Развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации.
- Формирование и развитие аналитического и логического мышления.

- Развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы.

### **Образовательные результаты курса**

#### **В результате изучения курса обучающийся должен**

##### *Знать:*

- разные способы решения задач по математике (аналитический, графический и т.д.);

##### *Уметь:*

- использовать разные способы решения задач по алгебре и геометрии (графического, аналитического и др.);
- строить и выделять математические модели.

#### **Личностные результаты**

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### **Метапредметные результаты**

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

#### **Принципы формирования содержания курса и организации учебного процесса**

Разделы и темы курса подобраны с учетом содержания школьного курса математики, чтобы учащиеся имели возможность рассмотреть наиболее типичные задачи повышенной сложности по школьным разделам математики.

Предполагается смешанная форма занятий, включающая в себя краткий обзор и повторение изученного материала, рассмотрение наиболее типичных примеров задач в форме лекции, самостоятельную работу учащихся и итоговый тест из 2-3 задач в конце занятия. Также часть времени на занятии предполагается уделять вопросам истории

математики, занимательным фактам в математике и другому дополнительному материалу, способному расширить математический кругозор учащихся.

## Содержание курса

### Модуль 1. Алгебра – 34 часа

#### **Тема 1. Простейшие функции – 10 час**

Простейшие функции: свойства, графики (линейная, квадратичная, гипербола).

Построение графиков функций, содержащих знак модуля. Уравнения, содержащие знак модуля. Неравенства, содержащие знак модуля.

#### **Тема 2. Рациональные неравенства. Метод интервалов – 6 час.**

Метод интервалов. Замена в рациональных неравенствах. Рациональные неравенства с параметром. Степени и корни.

#### **Тема 3. Иррациональные уравнения и неравенства – 10 час**

Иррациональные уравнения. Иррациональные уравнения сложного формата. Иррациональные уравнения с заменами. Иррациональные неравенства. Обобщенный метод интервалов.

#### **Тема 4. Тригонометрия – 8 час.**

Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические вычисления.

Преобразование тригонометрических выражений

### Модуль 2. Геометрия – 34 часа

#### **Тема 1. Прямоугольный треугольник – 12 час.**

Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Теорема синусов, косинусов. Медиана, биссектриса, высота в треугольнике. Свойство медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника. Подобие треугольников. Площади треугольников

#### **Тема 2. Окружность и круг - 12 час.**

Касательная к окружности, хорда. Свойства хорд, секущих и касательных. Свойство радиуса, проведенного в точку касания касательной и окружности. Свойство отрезков касательных, проведенных к окружности из одной точки. Свойства дуг, заключенных между параллельными хордами. Свойства диаметра, перпендикулярного хорде. Связи длины отрезков касательной секущей, проведенных к окружности из одной и той же ее точки. Произведение отрезков пересекающихся хорд. Свойства линий в касающихся и пересекающихся окружностях. Свойство линии центров двух касающихся окружностей. Связь расстояния между центрами двух касающихся окружностей и их радиусов. Свойство общей касательной двух окружностей, их общей хорды.

#### **Тема 3. Четырехугольники - 10 час.**

Четырехугольник. Сумма внутренних углов выпуклого четырехугольника. Сумма внешних углов выпуклого четырехугольника. Параллелограмм и трапеция как классы четырехугольников. Основные виды дополнительных построений в трапеции. Ромб, прямоугольник и квадрат как частные виды параллелограмма. Понятие четырехугольника, вписанного или описанного около окружности. Свойства этих конфигураций.

## Тематическое планирование курса

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
	<b>Модуль 1. Алгебра</b>	<b>34</b>
<b>1</b>	<b>Простейшие функции</b>	<b>10</b>
	Простейшие функции: свойства, графики (линейная,	2

	квадратичная, гипербола)	
	Построение графиков функций, содержащих знак модуля	4
	Уравнения, содержащие знак модуля	2
	Неравенства, содержащие знак модуля	2
<b>2</b>	<b>Рациональные неравенства. Метод интервалов</b>	<b>6</b>
	Метод интервалов	1
	Замена в рациональных неравенствах	2
	Рациональные неравенства с параметром	2
	Степени и корни	1
<b>3</b>	<b>Иррациональные уравнения и неравенства</b>	<b>10</b>
	Иррациональные уравнения	2
	Иррациональные уравнения сложного формата	2
	Иррациональные уравнения с заменами	2
	Иррациональные неравенства.	2
	Обобщенный метод интервалов	2
<b>4</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>8</b>
	Обратные тригонометрические функции	2
	Тригонометрические вычисления	4
	Преобразование тригонометрических выражений	2
	<b>Модуль 2. Геометрия</b>	<b>34</b>
<b>1</b>	<b>Прямоугольный треугольник</b>	<b>12</b>
	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Теорема синусов, косинусов	4
	Медиана, биссектриса, высота в треугольнике. Свойство медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника.	4
	Подобие треугольников	2
	Площади треугольников	2
<b>2</b>	<b>Окружность и круг</b>	<b>12</b>
	Касательная к окружности, хорда	2
	Свойства хорд, секущих и касательных.	10
<b>3</b>	<b>Четырехугольники</b>	<b>10</b>
	Сумма внутренних углов выпуклого четырехугольника. Сумма внешних углов выпуклого четырехугольника	2
	Параллелограмм и трапеция как классы четырехугольников.	2
	Основные виды дополнительных построений в трапеции.	2
	Ромб, прямоугольник и квадрат как частные виды параллелограмма	2
	Понятие четырехугольника, вписанного или описанного около окружности. Свойства этих конфигураций	2
	<b>Всего</b>	<b>68</b>

### Формы контроля

Текущий контроль связан с оценкой участия школьников в содержательном обсуждении темы, задаваемых вопросов, обоснованных ответов (решений задач).

Итоговый контроль – устное собеседование по изученным темам с объяснением решения предложенных задач

## Учебно-методический комплекс

1. Балаян Э.Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике. 3-е изд. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. — 364 с.
2. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. М.: ФИМА, МЦМНО, 2006. 400 с.
3. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами: Учеб. пособие для учащихся 7—11 кл. — Челябинск: Взгляд, 2005. — 271 с.
4. Галкин Е.В. Нестандартные задачи по математике. Алгебра: Учеб. пособие для учащихся 7—11 кл. - Челябинск: «Взгляд», 2004. — 448 с.
5. Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. М.: МЦМНО, 2006. 464 с.
6. Генералов Г.М. Математическое моделирование: 10-11 классы. - М.: Просвещение, 2020
7. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов. Под ред. Н.Л. Стефановой. М.: Дрофа, 2005. 416 с.
8. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Задачник-практикум по математике для поступающих в вузы. М.: Оникс, 2005. 464 с.
9. Мордкович А.Г. Беседы с учителями математики. М.: Оникс, 2006. 336 с.
10. Сборник задач по математике (с решениями). Кн. 2. Геометрия. Под ред. М.И. Сканава. М.: Оникс, 2005. 512 с.
11. Цыпкин А.Г. Справочное пособие с методами решения задач для поступающих в вузы. М.: Оникс, 2007. 640 с.
12. Шикин Е., Григорян А., Шикина Г. Сначала немного подумайте. М.: Бином, 2005. 333 с.