

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**  
**Управление образования Администрации муниципального образования**  
**"Муниципальный округ Вавожский район Удмуртской Республики"**  
**МОУ Нюрдор-Котьянская ООШ**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО

Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Педагогическим

советом

Протокол №1  
от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом

№ 103-ОД  
от «31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1421975)

**элективного курса**

**«Математика в архитектуре и строительстве»**

**для обучающихся 9 класса**

**с. Нюрдор-Котья 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса « Математика в архитектуре и строительстве» в 9 классе разработана в соответствии со следующими документами:

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 « Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 568 от 18.07.2022 « О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 « Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 « Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО»
- Основной образовательной программой основного общего образования МОУ Нюрдор – Котьянская ООШ;

Программа реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации по основным направлениям воспитания в соответствии с ФГОС ООО

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Рабочая программа элективного курса включает в себя следующие разделы:

- Пояснительная записка.
- Содержание элективного курса.
- Планируемые результаты освоения элективного курса.
- Тематическое планирование.
- Поурочное планирование.
- Учебно – методическое обеспечение.

На изучение элективного курса «Математика в архитектуре и строительстве» в 9 классе отводится 34 часа в год, в неделю – 1 час.

## Планируемые результаты освоения программы элективного курса

### Личностные результаты

**Личностные результаты** освоения программы элективного курса «Математика в архитектуре и строительстве» характеризуются:

**1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

### **8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **Мегапредметные результаты**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## Предметные результаты:

### Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

### Отношения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

### Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

### Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

### Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

#### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- распознавать движение объектов в окружающем мире;

- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

### Содержание элективного курса

Общая схема представления содержания курса может выглядеть следующим образом: архитектура как объединение инженерной науки и искусства — математика в инженерной составляющей архитектурного творчества — математика в архитектуре как в искусстве — произведения архитектуры как соединение математических знаний и художественного творчества.

Архитектура как соединение прочности, пользы и красоты. Инженерная и художественная составляющие архитектуры. Роль математических расчетов в выборе материалов и архитектурной формы. Как математика обеспечивает удобство? Математика и законы красоты в архитектуре. Геометрические фигуры как прообразы архитектурных форм и как их модели. Геометрические фигуры в различных архитектурных стилях.

Геометрические фигуры в решении проблемы прочности сооружений — геометрические модели архитектурных конструкций. Симметрия, антисимметрия, денсиметрия. Принцип симметрии в природе и архитектуре. Зеркальная, поворотная и переносная симметрии. Пропорции в архитектуре. Золотая пропорция как основа пропорционального строя архитектурных шедевров. Прочность, польза, красота - формула архитектурного целого по Витрувию. Архитектурный модуль. Антропоморфные меры.

Геометрическая основа пропорционального строя в архитектуре. Модуль Ле Корбюзье — система пропорционирования архитектурной композиции. Геометрия горящей свечи. Мерный "вавилон" в Древней Руси. Математические расчёты в строительстве. Теорема Пифагора в строительстве. Башни 20 века.

### Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Математика и архитектура	2	-	
2	Архитектурные чертежи и архитектурные стили	5	-	
3	Симметрия и золотое сечение в архитектуре	4	-	
4	Геометрические здания	8	-	
5	Математические расчеты в строительстве	7	-	
6	Геометрия в строительстве	4	-	
7	Решение практико-ориентированных задач	4	-	2
Общее количество часов по программе		34	-	2

### Поурочное планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Связь математики и архитектуры	1			
2	Прочность архитектурных сооружений.	1			



3	Математика в архитектурных чертежах.	1
4	Математика в архитектурных чертежах.	1
5	Геометрические формы в разных архитектурных стилях.	1
6	Геометрические формы в разных архитектурных стилях.	1
7	Геометрические формы в разных архитектурных стилях.	1
8	Симметрия - царица архитектурного совершенства.	1
9	Симметрия - царица архитектурного совершенства.	1
10	"Золотое сечение" в архитектуре.	1
11	"Золотое сечение" в архитектуре.	1
12	Прочность, польза, красота - формула архитектурного целого по Витрувию.	1
13	Прочность, польза, красота - формула архитектурного целого по Витрувию.	1
14	Арки, купола, фасады и иррациональности.	1
15	Арки, купола, фасады и иррациональности.	1
16	Геометрия храма.	1
17	Геометрия храма.	1
18	Геометрия горящей свечи. Мерный "вавилон" в Древней Руси.	1
19	Геометрия горящей свечи. Мерный "вавилон" в Древней Руси.	1
20	Произведения архитектуры как	1

соединение математический  
знаний и художественного  
творчества.

21	Пропорциональность - математическая основа архитектурных композиций.	1		
22	Пропорциональность - математическая основа архитектурных композиций.	1		
23	Формообразование: Число. Форма. Искусство. Жизнь.	1		
24	Формообразование: Число. Форма. Искусство. Жизнь.	1		
25	Математические расчёты в строительстве.	1		
26	Математические расчёты в строительстве.	1		
27	Геометрия в строительстве.	1		
28	Геометрия в строительстве.	1		
29	Теорема Пифагора в строительстве.	1		
30	Башни 20 века.	1		
31	Практические задачи.	1		1
32	Практические задачи.	1		1
32	Защита презентаций.	1		
34	Защита презентаций.	1		
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>2</b>

## Учебно – методическое обеспечение

### Библиотека Интернет ресурсы:

- <http://fgosreestr.ru/> Реестр примерных образовательных программ (ФГОС)
- <http://school.znanika.ru/> - страница электронной школы «Знаника».
- <http://russian-kenguru.ru/konkursy/kenguru/zadachi/2016goda> русская страница конкурсов для школьников.
- <http://www.yaklass.ru/> страница образовательного проекта «Я-класс»
- Волошинов А.В. Математика и искусство. – М.: Просвещение, 2000
- Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. – М.: Стройиздат, 1990
- Васютинский Н. Золотая пропорция. – М.: Молодая гвардия, 1990
- Смолина Н.И. Традиции симметрии в архитектуре. – М.: Стройиздат, 1990

