



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

Специализированный
учебно-научный центр

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по образовательной
деятельности, по организации приёма
и довузовскому образованию

Е. С. Авраменко

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ

«Нестандартная геометрия»

8-11 класс, профильный уровень

Срок реализации 1 год

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры математики

Протокол № 5 от «30» мая 2025 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Ученым советом СУНЦ УрФУ

Протокол № 6 от «19» июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор СУНЦ УрФУ

Академический директор СУНЦ УрФУ

Л. Е. Манылова

М. С. Рябцев

Екатеринбург, 2025

1. Пояснительная записка

Программа составлена на основе:

федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413.

Нормативный срок освоения программы — 34 недели, по 5 часов в неделю, всего 170 часов.

Специфика программы: программа учитывает специфику Специализированного учебно-научного центра Уральского федерального университета (далее — СУНЦ УрФУ) и традиций преподавания математики в нём. Курс «Нестандартная геометрия» рекомендуется к изучению в первом и втором семестрах 8-11 классов с математическим уклоном. Изучение курса базируется на результатах изучения предметов «Математика» на этапе основного общего образования.

Цели и задачи программы: в соответствии с концепцией математического образования СУНЦ основными целями и задачами данного курса являются:

- 1) получение базовых и углубленных знаний по некоторым темам олимпиадной математики;
- 2) развитие логического мышления, алгоритмической культуры, развитие математической интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и приложений в будущей профессиональной деятельности;
- 3) получение базовых знаний и знакомство с некоторыми методами исследовательской деятельности;
- 4) формирование у учащихся математического мышления и математической культуры, умений применять полученные знания выведения новых теорем, постановки и решения важных для современной науки задач.

2. Содержание курса

Наименование модуля/раздела/темы.	Содержание обучения, а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), форм организации занятий, видов деятельности обучающихся используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
Модуль 1. Геометрия и геометрические исследования	
Программа GeoGebra	Основные инструменты. Геометрические построения. Преобразования. Анимации. Дополнительные свойства. Вспомогательные инструменты.

Исследование треугольников, четырехугольников и окружностей	Виды теорем. Проверка и усиление найденного свойства. Теорема Симсона. Вписанный и описанный четырехугольник. Прямая Гаусса. Теорема Дезарга. Полный четырехсторонник и точка Микеля. Педальный треугольник. Замечательные точки разбитого треугольника. Пучки окружностей. Пучок окружностей, задаваемый четырехугольником. Точка Микеля и окружность. Изотомическое сопряжение. Изогональное сопряжение.
Замечательные алгебраические кривые	Эллипс. Парабола. Гипербола. Циссоида. Строфоида. Кардиоида. Улитка Паскаля. Касательная к конике. Другие элементы коник.
Упрощение теоремы	Вырожденный многоугольник. Способы превращения одного многоугольника в другой. Исследование окружности.
Выведение новых свойств	Дополнительные построения. Анализ чертежа. Новые свойства параболы. Исследование эллипса и гиперболы. Исследование строфоиды. Исследование улитки Паскаля. Исследование кардиоиды. Исследование циссоиды. Объединение теорем. Исследование многоугольников.
Метод преобразований и различные геометрии	Определение преобразования. Симметрия. Гомотетия. Инволюция. Инверсия. Свойства инверсии. Принцип перенесения. Полярное преобразование. Аффинные преобразования.
Замечательные алгебраические кривые и движения	Траектории и вращения. Огибающие. Применение векторов. Шарнирные механизмы. Движения и гомотетия. Движения и инверсия. Движения и полярное преобразование.
Аналитическая геометрия и вектора	Полярные координаты. Применение векторов для исследований и выведений новых теорем.
Создание проекта	Строение проекта. Введение. Заключение. Оформление текста. Презентация. Составление текста для выступления.
Правила и методы устного выступления на конференции	Знакомство с применением презентации при рассказе. Методы рассказа. Ответы на задаваемые вопросы.
Практические занятия — темы	Практические занятия (практикум по выведению новых свойств и их доказательству) проводятся по пройденным темам модуля 1
Виды деятельности и формы организации занятий	Занятия организуются в форме лекций, практикумов по выведению новых свойств и их доказательству, опросов. Обучающиеся осваивают программу в индивидуальной, групповой и коллективной деятельности
Используемые образовательные технологии	В образовательном процессе используются экспериментальные и исследовательские методы изучения.
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Основная литература 1. Акопян А.В., Заславский А.А., Геометрические свойства кривых второго порядка. Москва, МЦНМО, 2007 г. 2. Акопян А. В. О лемнискате Бернулли // Квант. 2009. Т. 3. С. 46–48. 3. Александров П.С., Маркушевич А.И., Хинчин А.Я. Энциклопедия элементарной математики, Том 4,

	<i>Геометрия. Москва, 1963 г.</i> 4. Аполлоний Пергский., <i>Конические сечения с комментариями Эвтокия / Пер. И. Ягодинского // Известия Северо-Кавказского гос. университета. — Т. 3 (15). — 1928.— С. 130—152.</i> 5. Савелов А.А. <i>Плоские кривые: Систематика, свойства, применения. Справочное руководство / А.А. Савелов. — М.: Физматлит, 1960. — 296 с.</i> 6. Жижилкин И. Д. <i>Инверсия. — М.: Изд-во МЦНМО, 2009. — 72 с.</i> 7. Мякишев А.Г. <i>Элементы геометрии треугольника. — М. 2002</i> 8. Перепелкин Д.И. <i>Курс элементарной геометрии Ч1: Геометрия на плоскости. — М.: Учпедгиз, 1949</i> 9. Яглом И.М. <i>Геометрические преобразования, в 2-х т.—М.: ГИТТЛ, 1956.</i> Дополнительная литература 1. Глаголев Н. А., <i>Проективная геометрия. 2 издание. Москва, Высшая школа, 1963 г.</i> 2. Понарин Я.П., <i>Аффинная и проективная геометрия. Москва, МЦНМО, 2009 г.</i> 3. Заславский А. А. <i>Геометрические преобразования. М.:МЦМНО, 2004.</i> 4. Выгодский М.Я. <i>Справочник по высшей математике, М. «Наука», 1973. — 870 с.</i> 5. Смирнов В.А., Смирнова И.М., <i>Геометрия на профильном уровне обучения. — М. 2006</i>
--	--

3. Планируемые результаты освоения программы

Каждый ученик по своему желанию изначально выбирает себе тему для исследований и при работе с ним идет больше специализация на направлениях, которые более тесно связанных с этой темой.

У обучающегося будут сформированы следующие **предметные результаты**:

1) по модулю геометрия и геометрические исследования:

- 1) Хорошо и правильно оперировать геометрическими понятиями, включая те, что он прошел в школе и новые.
- 2) Понимать и уметь использовать некоторые определения в расширенном виде.
- 3) Уметь хорошо пользоваться геометрическими чертежами: формулировать построение, по формулировки делать правильный чертеж.
- 4) Уметь анализировать чертежи, выводя из этого новые свойства и теоремы.

- 5) Уметь делать геометрические построения от простых до достаточно сложных и применять это.
- 6) Великолепно знать и уметь применять для разных доказательств свойства основных геометрических фигур.
- 7) Проводить геометрические эксперименты.
- 8) Понимать метод вывода.
- 9) Уметь находить и собирать нужную информацию.
- 10) Уметь формулировать теоремы и свойства. Уметь записывать теоремы и свойства, используя сокращения и правила, принятые в геометрии.
- 11) Определять, что в теореме играет важную роль, а что второстепенную, и использовать это для упрощения теорем, для их обобщения и доказательства.
- 12) Понимание ценности и различий в доказательствах методами синтетической геометрии и алгебраический.
- 13) Немного научиться анализировать геометрическое доказательство для вывода новых теорем.
- 14) Замечать сходство или взаимосвязь у разных теорем, использовать это.
- 15) Развитие математического мышления.
- 16) Развитие геометрической интуиции.
- 17) Почувствовать, что в научной области недостаточно какие-то теоремы и свойства великолепно в математике знать и уметь ими пользоваться, а необходимо хорошо понимать «А почему это так?», даже, если это, на первый взгляд элементарно.

4. Тематическое планирование

Приведенный ниже учебно-тематический план является *примерным*. Как порядок изучения тем, так и количество отводимого на них учебного времени определяются каждым учителем в зависимости от уровня подготовленности конкретного класса и других факторов.

№	Наименование темы	К- во час.	В том числе:		Форма контр.
			лекц.	практ.	
	Модуль 1. Геометрия				
1.	Программа GeoGebra	17	4	11	Слушанья – 2 часа
2.	Исследование треугольников, четырехугольников и окружностей	14	4	8	Слушанья – 2 часа
3.	Замечательные алгебраические кривые	19	7	10	Слушанья – 2 часа

№	Наименование темы	К- во час.	В том числе:		Форма контр.
			лекц.	практ.	
4.	Упрощение теоремы	12	4	5	Конференция – 3 часа
5.	Выведение новых свойств	18	6	10	Слушания – 2 часа
6.	Метод преобразований и различные геометрии	21	8	11	Слушания – 2 часа
7.	Замечательные алгебраические кривые и движения	20	5	13	Слушания – 2 часа
8.	Аналитическая геометрия и вектора	15	5	8	Слушания – 2 часа
9.	Создание проекта	20	5	9	Рассмотрение, редакция – 6 часа
10.	Правила и методы устного выступления на конференции	15	3	7	Конференция – 5 часа
	Итоговая аттестация	Олимпиада			
	И т о г о	170	51	90	28

5. Промежуточная и итоговая аттестация

Формы аттестации: *итоговая аттестация* не проводится, оценка выставляется по результатам промежуточных слушаний и конференций.