

**Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми**

**«Физико-математический лицей-интернат»**

**Рассмотрено**

на заседании методического объединения  
учителей математики  
Протокол № 10  
от 16.06.2022 г.

**Утверждаю**

Директор ГОУ РК ФМЛИ

\_\_\_\_\_ Н.М. Шутова  
«31» августа 2022 г.

**Согласовано**

Методическим советом  
Протокол № 1  
от 31.08.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«Геометрия конфигураций»**

**СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Срок реализации 1 год

Разработчик: Русанова Мария Анатольевна,  
учитель математики

Сыктывкар

2022

## Пояснительная записка.

Рабочая программа элективного курса «*Геометрия конфигураций*» (далее – программа) составлена в дополнение к рабочей программе учебного предмета «Геометрия» (углубленный уровень) в классах технологического профиля на уровне среднего общего образования.

Программа разработана:

- на основе требований к результатам освоения элективного предмета Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 России;
- с учетом программ, входящих в состав Основной образовательной программы среднего общего образования ГОУ РК «ФМЛИ»;
- в соответствии с Положением о разработке, рассмотрении, утверждении, хранении рабочей программы учебного предмета, курса и учебным планом ГОУ РК «ФМЛИ».

**Цель курса:** расширить представления учащихся о методах, приемах, подходах решения геометрических задач по планиметрии.

**Задачи курса:**

1. Познакомить учащихся с некоторыми методами решения задач: методом опорного элемента, методом площадей, методом вспомогательной окружности.
2. Познакомить учащихся с некоторыми теоремами планиметрии и свойствами фигур, не рассматриваемыми в курсе геометрии 7-9 классов.
3. Развивать универсальные учебные действия учащихся, логическое мышление, алгоритмическую культуру, математическое мышление и интуицию, повысить их уровень обученности.
4. Развивать творческие способности школьников, готовить их к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

Элективный курс «*Геометрия конфигураций*» входит в учебный план ГОУ РК «ФМЛИ» для классов технологического профиля на уровне среднего общего образования в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

На освоение элективного курса «*Геометрия конфигураций*» в учебном плане отводится 17 часов в 11 классе, что соответствует 1 учебному часу в 2 недели в течение одного года обучения, всего 34 недели.

Изучение элективного курса обеспечивает:

- удовлетворение индивидуальных запросов учащихся;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в области геометрии;
- развитие личности учащихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения учащихся.
- овладение математическими знаниями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для продолжения образования;
- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.

**Общая характеристика учебного курса.** Геометрия является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике.

Развитие логического мышления учащихся при обучении геометрии способствует также усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки геометрического характера необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Большинство математических задач, в том числе и геометрических, требует применения разнообразных теоретических знаний, доказательства утверждений, справедливых лишь при определенном расположении фигуры, применение различных формул. Приобрести навыки в решении задач можно, лишь решив достаточно большое их количество, ознакомившись с различными методами, приёмами и подходами.

Программа школьного курса «Геометрия» (раздел «планиметрия» с 7 по 9 класс) не акцентирует внимание на методах решения задач, особенно на их частные случаи. Искусство же решать задачи основывается на хорошем знании теоретической части курса, знании достаточного количества геометрических фактов, в овладении определённым арсеналом приёмов и методов решения геометрических задач.

Материал курса содержит ту часть планиметрии, которая не рассматривается в школьном курсе, но является её естественным продолжением. Это различные конфигурации, например, «треугольник – окружность», «окружность – четырехугольник». Рассмотрение данных конфигураций и применение различных нестандартных методов решения задач, способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым, увеличивается теоретическая значимость изучаемого материала, расширяются его внутренние логические связи, заметно повышается роль дедукции.

**Методические рекомендации по организации элективного курса.** Изучение курса «Геометрия конфигураций» складывается из трёх частей: теоретической, практической, контроля знаний и умений учащихся. Конструирование программного содержания на занятиях по курсу проводится по алгоритму:

- обобщение первоначальных знаний;
- систематизация, конкретизация и углубление теоретических знаний;
- проектирование и организация практической деятельности учащихся по применению базисных знаний.

Теоретическая часть элективного курса заключается в изложении материала учителем по каждой изучаемой теме с приведением примеров и сообщения учащимся дополнительных формул и теорем, не входящих в программу средней школы.

Практическая часть элективного курса – в применении учащимися полученных знаний при решении задач. После каждой главы проводится дифференцированная контрольная работа, в результате которой оцениваются знания и умения, учащихся по пятибалльной системе оценок.

Реализация рабочей программы элективного курса «Геометрия конфигураций» обеспечена учебниками и учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования:

1. Полонский В.Б., Рабинович Е.М., Якир М.С. Учимся решать задачи по геометрии : Учеб.-метод. пособие / В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. – Киев: «Магистр-S», 1996. – 257 с.
2. Шарыгин, И. Ф. Стандарт по математике. 500 геометрических задач: кн. для учителя / И. Ф. Шарыгин. — 2-е изд. — Москва : Просвещение, 2000. – 205 с.
3. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Геометрия 9 класс: учебник / В.А. Смирнов, И.М.Смирнова. — Москва: «Просвещение», 2022 г. – 177 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/v-a-smirnov/geometriya-9-klass-68294000/>

4. Шарыгин И.Ф. Геометрия 7 – 9 классы : учеб. пособие / И.Ф. Шарыгин – Москва : «Просвещение»; ООО "ДРОФА", 2022. – 464 с. – (Геометрия)
5. Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. Математика. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень: учеб. пособие / Е.В. Потоскуев, Л.И. Звавич – Москва: «Присвещение», 2022. – 385 с.
6. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика. Геометрия. 10 класс (углубленный уровень). ФГОС: учеб. пособие / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М.Поляков; под ред. Подольского В.Е., – Москва: ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ», 2022 – 272 с. – (Линия УМК Мерзляка)
7. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика. Геометрия (углубленный уровень). ФГОС. 11 класс / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. Подольского В.Е. – Москва ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ», 2022. – 368 с. – (Линия УМК Мерзляка)

## Планируемые результаты

Изучение элективного курса по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

### *Личностные результаты:*

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 5) умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
- 6) умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
- 7) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач.

### *Метапредметные результаты:*

- 1) первоначальные представления об идеях и о методах геометрии как об универсальном языке науки и техники;
- 2) умение самостоятельно определять цели своего обучения и приобретать новые знания, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение определять понятия, выявлять и доказывать свойства и признаки объектов, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательное рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 6) умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур, опровергать неверные утверждения;
- 7) развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть геометрическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение правильно и доступно излагать свои мысли в устной и письменной форме;
- 10) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения геометрических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной информации;

- 11) умение обрабатывать и анализировать полученную информацию;
- 12) умение использовать математические средства наглядности (чертежи, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 13) умение выдвигать и реализовывать гипотезы при решении геометрических задач;
- 14) понимание сущности алгоритмических действий и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 15) умение находить различные способы решения геометрической задачи, решать познавательные и практические задачи;
- 16) приобретение опыта выполнения проектной деятельности.

#### ***Предметные результаты:***

- 1) осознание значения геометрии для повседневной жизни человека;
- 2) представление о геометрии как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением геометрической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- 4) умение оперировать понятиями по основным разделам содержания; умение проводить доказательства геометрических утверждений;
- 5) умение анализировать, структурировать и оценивать изученный предметный материал;
- 6) владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- 7) систематические знания о фигурах и их свойствах;
- 8) практические значимые геометрические умения и навыки, умение применять их к решению геометрических и негеометрических задач.
- 9) проводить практические расчёты.

Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается в отношении части наиболее мотивированных и способных учащихся, выбравших углубленный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится», что предоставит возможность учащимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных учащихся.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

##### **Геометрические фигуры**

- свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для

решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

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

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

**Отношения**

- владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

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

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

**Измерения и вычисления**

- свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносторонность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;
- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

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

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

**Геометрические построения**

- оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

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

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

**Преобразования**

- оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

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

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

### **Векторы и координаты на плоскости**

- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов.

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

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

### **История математики**

- понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

## Содержание элективного курса «Геометрия конфигураций»

Содержание элективного курса «Геометрия конфигураций» представляет собой перечень дидактических единиц, отражающих знания, умения и опыт практической деятельности, формируемых при освоении учащимися элективного курса.

Элементы геометрии треугольника. Вписанные, описанные и невписанные окружности. Некоторые факты и теоремы из геометрии конфигураций треугольников и окружностей. Малоизвестные теоремы планиметрии. Теоремы Чевы, Менелая, следствия из теорем. Теоремы Фейербаха, Жергонна.

Аффинные и метрические задачи, сформулированные в виде теорем. Замечательные точки треугольника. Окружность девяти точек. Прямая Эйлера. Прямая Симпсона. Прямая Нагеля. Задачи на построение.

Различные методы решения задач: метод опорного элемента, метод вспомогательной окружности, метод площадей.

Элементы геометрии четырехугольника. Малоизвестные факты и теоремы из геометрии четырехугольников. Дополнительные свойства трапеций определенного вида. Теорема Брахмагупты. Формула Брахмагупты и применение их при решении задач. Внеописанный четырёхугольник. Невписанные окружности. Ортодиагональный четырёхугольник

Набор окружностей Джонсона. Окружности Мальфатти. Лемма Мансиона (Лемма о трезубце).

### Тематическое планирование

Тематическое планирование представлено в табличной форме, содержит перечень разделов и тем в последовательности их освоения по классам с указанием количества часов на освоение каждого раздела и каждой темы, а также характеристики основных видов учебной деятельности, отражающих формируемые учебные действия.

№	Раздел, тема	Всего часов	Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
1.	Глава 1. Конфигурация "треугольник - окружность"	8	<i>Оперировать</i> основными видами определений, теорем из геометрии треугольников <i>Применять</i> изученные факты и теоремы из геометрии треугольников и окружностей при решении задач различного уровня
2.	Глава 2. Конфигурация «четырёхугольник – окружность»	8	<i>Оперировать</i> основными видами определений, теорем из геометрии четырехугольников <i>Применять</i> изученные факты и теоремы конфигурации четырехугольников и окружностей при решении задач различного уровня
3.	Обобщение теоретического материала по теме: «Геометрия конфигураций»	1	<i>Владеть</i> различными методами решения задач

	треугольник - окружность, четырехугольник – окружность»		
--	---	--	--

### Поурочное тематическое планирование

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов
	<b>Глава 1. Конфигурация «треугольник – окружность»</b>	<b>8</b>
1.	Некоторые факты и теоремы из геометрии треугольников и окружностей	1
2.	Аффинные и метрические теоремы. Малоизвестные теоремы планиметрии: теоремы Чевы, Менелая, Фейербаха, Жергонна	1
3.	Окружность девяти точек	1
4.	Прямая Эйлера. Прямая Симпсона. Прямая Нагеля	1
5.	Различные методы решения задач. Метод опорного элемента.	1
6.	Различные методы решения задач. Метод вспомогательной окружности.	1
7.	Различные методы решения задач. Метод площадей	1
8.	Контрольная работа №1 по теме: «Конфигурация: треугольник – окружность»	1
	<b>Глава 2. Конфигурация «четырёхугольник – окружность»</b>	<b>8</b>
9.	Некоторые факты и теоремы из геометрии четырехугольников	1
10.	Дополнительные свойства трапеций определенного вида	1
11.	Теорема Брахмагупты. Формула Брахмагупты	1
12.	Внеописанный четырёхугольник. Внеописанные окружности	1
13.	Ортодиагональный четырёхугольник	1
14.	Набор окружностей Джонсона. Окружности Мальфатти.	1
15.	Лемма Мансиона (Лемма о трезубце).	1

16.	Контрольная работа №2 по теме: «Конфигурация: четырехугольник – окружность»	1
	Обобщение теоретического материала по теме: «Геометрия конфигураций: треугольник - окружность, четырехугольник – окружность»	<b>1</b>