**И. М. СМИРНОВА, В. А. СМИРНОВ**

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Г Е О М Е Т Р И Я**

**(для 7-9 классов общеобразовательных учреждений)**

Москва

2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные программы и тематические планирования составлены на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Примерной программы основного общего образования и предназначены для работы по учебникам, рекомендованным к использованию Министерством образования и науки РФ и входящим в Федеральный перечень учебной литературы:

Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. 7 кл.: учебн. для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2021.

Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. 8 кл.: учебн. для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2021.

Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. 9 кл.: учебн. для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2021.

Известно, какую большую роль играет геометрия в науке и образовании. На протяжении всей истории человечества она служила источником развития не только математики, но и многих других наук. Именно в ней появились первые теоремы и доказательства. Сами законы математического мышления формировались с помощью геометрии.

Многие геометрические задачи способствовали появлению новых научных направлений. Наоборот, решение многих научных проблем получено с использованием геометрических методов.

Вообще современная наука и её приложения немыслимы без геометрии и её разделов, таких как топология, теория графов, дифференциальная геометрия, алгебраическая геометрия, компьютерная геометрия и др.

Появление компьютеров не только не снижает, но и увеличивает роль и значение геометрического образования школьников, поскольку при этом существенно расширяются возможности графического представления материала и компьютерного моделирования.

Мы исходим из того, что геометрия – это элемент общей культуры человека, который вносит неоценимый вклад в развитие мышления, воображения, исследовательских способностей.

Об этом говорили и говорят многие видные учёные-математики. Например, Н. Ф. Четверухин подчеркивал важность развития пространственных представлений для всех учащихся вне зависимости от направления их дальнейшего образования и выбора будущей профессии. «Хорошее пространственное воображение нужно конструктору, создающему новые машины, геологу, разведывающему недра земли, архитектору, сооружающему здания современных городов, хирургу, производящему тончайшие операции среди кровеносных сосудов и нервных волокон, скульптору, художнику и т. д.».

А. Д. Александров, говоря о целях преподавания геометрии, указывал, что «особенность геометрии, выделяющая её среди других наук вообще, состоит в том, что в ней самая строгая логика соединена с наглядным представлением. Геометрия в своей сущности и есть такое соединение живого воображения и строгой логики, в котором они взаимодействуют и дополняют друг друга». В соответствии с этим он делал вывод о том, что преподавание геометрии в школе должно включать в себя три тесно связанные, но вместе с тем и противоположныё элементы: логику, наглядное представление и применение к реальным вещам. Задача геометрии заключается в развитии у учащихся трёх соответствующих качеств: логического мышления, пространственного воображения и практического понимания.

В. Г. Болтянский в статье «Математическая культура и эстетика» говорил о том, что природа геометрии предоставляет богатые возможности для воспитания у школьников эстетического чувства красоты в самом широком значении этого слова. Красота геометрии заключается в её проявлениях в живой природе, архитектуре, живописи, декоративно-прикладном искусстве, строительстве и т. д., а также в смелых, оригинальных, нестандартных доказательствах, выводах и решениях.

Задача, которую ставили перед собой авторы предлагаемых программ по геометрии для 7-11 классов, состояла в том, чтобы, опираясь на достигнутый отечественной школой уровень геометрического образования, сделать геометрию современным и интересным предметом, учитывающим склонности и способности учеников, направленным на формирование математической культуры, интеллектуальное развитие личности каждого ученика, его творческих способностей, формирование представлений учащихся о математике, её месте и роли в современном мире.

Углубленное изучение геометрии реализует задачи профессиональной ориентации и направлено на предоставление возможности каждому обучающемуся проявить свои интеллектуальные и творческие способности при изучении указанных учебных предметов, которые необходимы для продолжения получения образования и дальнейшей трудовой деятельности в областях, определенных Стратегией научно-технологического развития.

В седьмом классе изучаются основные геометрические фигуры и их свойства; рассматривается взаимное расположение точек и прямых на плоскости; вводятся понятия равенства отрезков и углов; доказываются признаки равенства треугольников; свойства равнобедренного треугольника; выясняются соотношения между сторонами и углами треугольника, между перпендикуляром и наклонной; исследуются случаи взаимного расположения двух окружностей, прямой и окружности; рассматриваются основные геометрические места точек и решаются задачи на построение. Формулируется аксиома параллеьных; устанавливаются свойства и признаки параллельных прямых; доказываются теоремы о сумме углов треугольника и выпуклого многоугольника.

Восьмой класс начинается с изучения четырёхугольников; доказываются признаки параллелограмма; теоремы о средних линиях треугольника и трапеции; теорема Фалеса; вводится понятие движения и рассматриваются различные виды движений (центральная симметрия, поворот, осевая симметрия, параллельный перенос); определяется понятие равенства фигур и устанавливаются его свойства; вводится понятие подобия и доказываются признаки подобия треугольников; доказывается теорема Пифагора; изучаются тригонометрические функции угла; доказываются теоремы синусов и косинусов.

В девятом классе изучается вопрос об измерении площадей. В частности, выводятся формулы площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции, правильного многоугольника, круга. Рассматривается прямоугольная система координат, векторы и их свойства, аналитическое задание фигур на плоскости.

В конце 9-го класса изучаются начала стереометрии. Здесь не ста­вится цель доказывать теоремы стереометрии и дублировать тем самым соответствующий курс для старших классов. Целью изучения этого раздела является, с одной стороны, повторение, систематизация и обобщение зна­ний по планиметрии, распространение изученных понятий и свойств на случай пространства, а с другой стороны, пропедевтика стереометрии, развитие пространственных представлений учащихся. В частности, здесь рассматриваются: понятие параллельности в пространстве; основные пространственные фигуры; многогранники, в том числе правильные, полуправильные и звёздчатые; кристаллы – природные многогранники. Вводится понятие ориентируемой и неориентируемой поверхностей. В качестве примера неориентируемой поверхности приводится лист Мёбиуса.

В предлагаемые учебники геометрии включены исторические сведения. Использование на уроках геометрии исторического материала позволяет проникнуть в мировоззренческий смысл науки, в процесс формирования её основных идей, эволюцию методов. Элементы истории служат средством нравственного воспитания учащихся: воспитания чувства патриотизма, гордости за достижения отечественных математиков.

По образному высказыванию Б. В. Гнеденко, «история математики важна не только потому, что она необходима для решения ряда методологических и педагогических проблем. Она важна и сама по себе как памятник человеческому ге­нию, позволившему человечеству пройти великий путь от полного незнания и полного подчинения силам природы до великих замыслов и свершений в познании законов, управляющих внутриатомными процессами и процессами космического масштаба. История науки является тем факелом, который освещает новым поколениям путь дальнейшего развития и передаёт им священный огонь Прометея, толкающий их на новые открытия, на вечный поиск, ведущий к познанию окружающего нас мира, включая нас самих».

Опыт работы школы показывает, что учащиеся живо интересуются современными и прикладными аспектами математики. Этому, в частности, во многом способствует развитие средств массовой информации, появление большого количества научно-популярной литературы, электронных ресурсов и т. п. Желание узнать о новых иде­ях, направлениях развития математики вполне естественное желание для молодого человека, и это необходимо выпускнику школы для ори­ентации в современном мире, правильному представлению о про­цессах, происходящих в природе и обществе, осознания собственной роли в движении общества вперёд.

В учебниках соответствующий материал относится к необязательному и помечен звёздочкой.

Для того чтобы познакомить учащихся с современным состоянием развития геометрии, вовсе необязательно вводить элементы высшей геометрии в курс основной школы. Для этого мы включаем в содержание курса геометрии следующие элементы:

а) знакомство с жизнью и творчеством известных современных ученых-геометров;

б) работа с научно-популярной литературой;

в) решение современных прикладных задач;

г) использование современных компьютерных технологий.

Так, в конце седьмого класса после изучения темы «Геометрические места точек» в качестве дополнительного материала предлагается рассмотреть кривые как геометрические места точек. Среди таких кривых: парабола, эллипс, гипербола.

Например, парабола является геометрическим местом точек, равноудалённых от данной точки, называемой фокусом, и данной прямой, называемой директрисой. Вопрос о нахождении такого геометрического места точек возникает естественным образом после нахождения геометрического места точек, равноудалённых от двух заданных точек (серединный перпендикуляр) и геометрического места внутренних точек угла, равноудалённых от его сторон (биссектриса угла).

Эллипс является геометрическим местом точек, сумма расстояний от которых до двух заданных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная. Если фокусы приближаются друг к другу, сливаясь в одну точку, то эллипс превращается в окружность.

Кроме кривых, в конце седьмого класса в качестве дополнительного материала в учебник включены графы и их применение, в том числе: уникурсальные графы, задача Эйлера о кёнигсбергских мостах, задача о трёх домиках и трёх колодцах, теорема Эйлера о числе вершин, рёбер и граней сетки из многоугольников, проблема четырёх красок и др.

Изучение данного материала значительно повышает интерес учащихся к геометрии, способствует формированию комбинаторных геометрических представлений и развитию их мышления.

В качестве дополнительного материала в восьмом классе рассматривается золотое сечение и его использование в живописи, скульптуре, архитектуре; паркеты; кривые как траектории движения точек, среди которых: циклоида – траектория движения точки, закреплённой на окружности, катящейся по прямой; кардиоида – траектория движения точки, закреплённой на окружности, катящейся по другой окружности того же радиуса; астроида – траектория движения точки, закреплённой на окружности, катящейся с внутренней стороны другой окружности в четыре раза большего радиуса.

В качестве дополнительного материала в девятом классе, после изучения понятия площади, рассматривается изопериметрическая задача (задача Дидоны) о нахождении замкнутой кривой заданной длины, охватывающей наибольшую площадь, изучается понятие равносоставленности и предлагаются задачи на разрезание. Кроме того, в теме «Координаты и векторы» рассматриваются полярные координаты, кривые, заданные уравнениями в декартовых и полярных координатах, в том числе: спираль Архимеда, золотая спираль, *n*-лепестковые розы и др., предлагаются задачи оптимального управления.

Включение в учебники разнообразного материала, учитывающего интересы каждого ученика, повышает желание учащихся заниматься геометрией. Опираясь на этот интерес и желание, можно преодолеть и известные трудности обучения.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»**

Обучение геометрии по предлагаемой программе направлено на достижение следующих целей:

**1) *личностным, включающим:***

– осознание российской гражданской идентичности;

– готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;

– ценность самостоятельности и инициативы;

– наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;

– сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;

**2) *метапредметным*, *включающим*:**

– освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в целостную научную картину мира) и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные);

– способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике;

– готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

– овладение навыками работы с информацией: восприятие и создание информационных текстов в различных форматах, в том числе цифровых, с учетом назначения информации и ее целевой аудитории;

**3) *предметным*, *включающим*:**

– освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для соответствующей предметной области;

– предпосылки научного типа мышления;

– виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов.

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности Организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения, и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, формирования внутренней позиции личности.

Личностные результаты освоения программы основного общего образования должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания:

- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей;

- активное участие в жизни семьи, Организации, местного сообщества, родного края, страны;

неприятие любых форм экстремизма, дискриминации;

понимание роли различных социальных институтов в жизни человека;

представление об основных правах, свободах и обязанностях гражданина, социальных нормах и правилах межличностных отношений в поликультурном и многоконфессиональном обществе;

представление о способах противодействия коррупции;

готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении;

готовность к участию в гуманитарной деятельности (волонтерство, помощь людям, нуждающимся в ней).

2. Патриотического воспитания:

осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе, проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;

ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;

уважение к символам России, государственным праздникам, историческому и природному наследию и памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране.

3. Духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;

готовность оценивать свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

активное неприятие асоциальных поступков, свобода и ответственность личности в условиях индивидуального и общественного пространства.

4. Эстетического воспитания:

восприимчивость к разным видам искусства, традициям и творчеству своего и других народов, понимание эмоционального воздействия искусства; осознание важности художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения;

понимание ценности отечественного и мирового искусства, роли этнических культурных традиций и народного творчества;

стремление к самовыражению в разных видах искусства.

5. Физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности жизни;

ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;

способность адаптироваться к стрессовым ситуациям и меняющимся социальным, информационным и природным условиям, в том числе осмысляя собственный опыт и выстраивая дальнейшие цели;

умение принимать себя и других, не осуждая;

умение осознавать эмоциональное состояние себя и других, умение управлять собственным эмоциональным состоянием;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.

6. Трудового воспитания:

установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, Организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого;

готовность адаптироваться в профессиональной среде;

уважение к труду и результатам трудовой деятельности;

осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей.

7. Экологического воспитания:

ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

8. Ценности научного познания:

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

овладение языковой и читательской культурой как средством познания мира;

овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды, включают:

освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, включая семью, группы, сформированные по профессиональной деятельности, а также в рамках социального взаимодействия с людьми из другой культурной среды;

способность обучающихся во взаимодействии в условиях неопределенности, открытость опыту и знаниям других;

способность действовать в условиях неопределенности, повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, осознавать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

навык выявления и связывания образов, способность формирования новых знаний, в том числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;

умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (далее - оперировать понятиями), а также оперировать терминами и представлениями в области концепции устойчивого развития;

умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;

умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;

способность обучающихся осознавать стрессовую ситуацию, оценивать происходящие изменения и их последствия;

воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер;

оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;

формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

быть готовым действовать в отсутствие гарантий успеха.

Метапредметные результаты освоения программы основного общего образования, в том числе адаптированной, должны отражать:

1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;

формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента);

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;

эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение системой универсальных учебных познавательных действий обеспечивает сформированность когнитивных навыков у обучающихся.

2. Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;

выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;

понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;

принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, "мозговые штурмы" и иные);

выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение системой универсальных учебных коммуникативных действий обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

3. Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль:

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям;

3) эмоциональный интеллект:

различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

выявлять и анализировать причины эмоций;

ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

регулировать способ выражения эмоций;

4) принятие себя и других:

осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

признавать свое право на ошибку и такое же право другого;

принимать себя и других, не осуждая;

открытость себе и другим;

осознавать невозможность контролировать все вокруг.

Овладение системой универсальных учебных регулятивных действий обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности) и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

Предметные результаты освоения программы основного общего образования с учетом специфики содержания предметных областей, включающих конкретные учебные предметы, ориентированы на применение знаний, умений и навыков обучающимися в учебных ситуациях и реальных жизненных условиях, а также на успешное обучение на следующем уровне образования.

Требования к освоению предметных результатов программ основного общего образования на базовом и углубленном уровнях на основе их преемственности и единства их содержания обеспечивают возможность изучения учебных предметов углубленного уровня, в том числе по индивидуальным учебным планам, с использованием сетевой формы реализации образовательных программ, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в том числе в целях эффективного освоения обучающимися иных учебных предметов базового уровня, включая формирование у обучающихся способности знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства и признаки, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целого комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательства и решении задач (далее - свободно оперировать понятиями), решать задачи более высокого уровня сложности.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (по годам обучения)**

Предметные результаты по предметной области "Математика и информатика" по учебному курсу «Геометрия» должны обеспечивать умения

***на базовом уровне*:**

- оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний;

- оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов;

- оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире;

- оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей;

- изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию;

- оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни;

- выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории;

***на углублённом уровне*:**

- свободно оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, равносильные формулировки утверждений, обратное и противоположное утверждение; умение приводить примеры и контрпримеры; умение выводить формулы и приводить доказательства, в том числе методом "от противного" и методом математической индукции;

- свободно оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, длина отрезка, параллельность и перпендикулярность прямых, отношение "лежать между", проекция, перпендикуляр и наклонная; умение свободно оперировать понятиями: треугольник, равнобедренный треугольник, равносторонний (правильный) треугольник, прямоугольный треугольник, угол треугольника, внешний угол треугольника, медиана, высота, биссектриса треугольника, ломаная, многоугольник, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, трапеция, окружность и круг, центральный угол, вписанный угол, вписанная в многоугольник окружность, описанная около многоугольника окружность, касательная к окружности;

- свободно оперировать понятиями: равные фигуры, равные отрезки, равные углы, равные треугольники, признаки равенства треугольников, признаки равенства прямоугольных треугольников;

- свободно оперировать понятиями: длина линии, величина угла, тригонометрические функции углов треугольника, площадь фигуры; умение выводить и использовать формулы для нахождения длин, площадей и величин углов; умение свободно оперировать формулами, выражающими свойства изученных фигур; умение использовать свойства равновеликих и равносоставленных фигур, теорему Пифагора, теоремы косинусов и синусов, теорему о вписанном угле, свойства касательных и секущих к окружности, формулы площади треугольника, суммы углов многоугольника при решении задач; умение выполнять измерения, вычисления и сравнения длин, расстояний, углов, площадей; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

- свободно оперировать понятиями: движение на плоскости, параллельный перенос, симметрия, поворот, преобразование подобия, подобие фигур; распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре и среди предметов окружающей обстановки; умение использовать геометрические отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни;

- свободно оперировать свойствами геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; умение выполнять необходимые дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

- свободно оперировать понятиями: вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора, ориентированная площадь параллелограмма; умение пользоваться векторным и координатным методом на плоскости для решения задач; умение находить уравнения прямой и окружности по данным элементам, использовать уравнения прямой и окружности для решения задач, использовать векторы и координаты для решения математических задач и задач из других учебных предметов;

- выбирать подходящий метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (по годам обучения)**

Материал, относящийся к углублённому уровню, отмечен звёздочкой (\*).

**7 класс**

***Начала геометрии***

История возникновения и развития геометрии. \*Начальные аксиомы геометрии. Основные геометрические фигуры и их свойства. Точка, прямая. Взаимное расположение точек на прямой. Отрезок и луч. Равенство отрезков. Измерение длины отрезка. Исторические сведения об измерении расстояний.

Полуплоскость и угол. Виды углов: прямой угол, острые и тупые углы, развёрнутый угол, смежные и вертикальные углы. Равенство углов. Биссектриса угла. Угол между прямыми. Параллельные и перпендикулярные прямые. Измерение величин углов. Исторические сведения об измерении углов.

Ломаные. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Периметр многоугольника. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники.

***Треугольники***

Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние (правильные). Медиана, биссектриса и высота треугольника.

Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной.

Прямоугольные треугольники. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. \*Задача Герона.

***Окружность. Геометрические места точек***

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности. Взаимное расположение двух окружностей.

Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. \*Кривые, как геометрические места точек, парабола, эллипс, гипербола.

Построения с помощью циркуля и линейки. Примеры задач на построение.

\*Использование компьютерных программ для изображения геометрических фигур и проведения дополнительных построений.

***Параллельность. Сумма углов многоугольника***

Аксиома параллельных прямых. Свойства и признаки параллельных прямых. Исторические сведения.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма углов выпуклого многоугольника.

**8 класс**

***Четырёхугольники***

Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Средняя линия треугольника. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции. Теорема Фалеса. \*Теорема о пропорциональных отрезках.

***Углы и многоугольники, связанные с окружностью***

Центральные и вписанные углы окружности. \*Угол между касательной и хордой, проведённой в точку касания. \*Угол с вершиной внутри окружности. \*Угол с вершиной вне окружности, стороны которого пересекают эту окружность или касаются её. Вписанные и описанные треугольники. \*Вписанные и описанные четырёхугольники. Вписанные и описанные правильные многоугольники.

***Замечательные точки и линии треугольника***

Замечательные точки треугольника: точка пересечения медиан (центроид); точка пересечения биссектрис (центр вписанной окружности); точка пересечения высот или их продолжений (ортоцентр); точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника (центр описанной окружности). \*Вневписанная окружность треугольника. \*Окружность Эйлера.

***Подобие***

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. \*Теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд. \*Теорема о произведении отрезков секущих, проходящих через данную точку вне окружности. \*Теорема о квадрате отрезка касательной. Применение подобия при решении практических задач.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

***Элементы тригонометрии***

Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Синус, косинус, тангенс и котангенс. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30о, 45о и 60о. Применение тригонометрических функций при решении практических задач.

***Преобразования плоскости***

Центральная симметрия. Центрально-симметричные фигуры. Поворот. Симметрия *n*-го порядка. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос.

Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. \*Паркеты из многоугольников и других фигур. \*Картины М. Эшера.

Преобразование подобия. Коэффициент подобия. Подобие фигур. Гомотетия. \*Золотое сечение. \*Золотые прямоугольники и треугольники. \* Золотая спираль. Проявления золотого сечения в природе, живописи, скульптуре, архитектуре.

**9 класс**

***Решение треугольников***

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180о. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

***Площадь***

Понятие площади фигуры. Свойства площадей. Площадь прямоугольника. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. \*Формула Герона. \*Формула площади выпуклого четырёхугольника. Отношение площадей подобных фигур. \*Равновеликость и равносоставленность. \*Задачи на разрезание.

***Длина окружности и площадь круга***

Длина окружности. Число $π$. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга. \*Циклоидальные кривые. \*Циклоида, кардиоида и др.

***Векторы***

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Коллинеарность векторов. Равенство векторов. Операции над векторами: сумма и разность векторов, произведение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

***Координаты***

Декартовы координаты на плоскости. Исторические сведения. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение окружности.

Координаты вектора. Формула скалярного произведения векторов. Уравнение прямой, с данным вектором нормали, Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. \*Формула расстояния от точки до прямой. \*Аналитическое задание фигур на плоскости. \*Метод координат и его применение. \*Кривые, заданные параметрическими уравнениями.

\*Полярные координаты. \* Соотношения между декартовыми и полярными координатами. \*Кривые, заданные уравнениями в полярных координатах. \*Спираль Архимеда и др.

\* Использование компьютерных программ для моделирования кривых.

**ПРОГРАММА ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ**

**Вариант I** программы – 2 часа в неделю, всего 68 часов за год.

**Вариант II** программы составлен для классов с углублённым изучением математики, 3 часа в неделю, всего 102 часа за год.

7 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параграф учебника | Содержание | Количество часов |
| I  | II  |
|  | I. НАЧАЛА ГЕОМЕТРИИ | 17 | 20 |
| 123456 | Вводная беседаОсновные геометрические фигурыОтрезок и лучИзмерение длин отрезковПолуплоскость и угол Измерение величин угловЛоманые и многоугольникиКонтрольная работа № 1 | 12223331 | 13333331 |
|  | II. РАВЕНСТВО ТРЕУГОЛЬНИКОВ | 27 | 29 |
| 789101112131415 | ТреугольникиПервый признак равенства треугольниковВторой признак равенства треугольниковРавнобедренные треугольникиТретий признак равенства треугольниковКонтрольная работа № 2Соотношения между сторонами и углами треугольникаСоотношения между сторонами треугольникаПрямоугольные треугольникиПерпендикуляр и наклоннаяКонтрольная работа № 3 | 23333133321 | 33333133331 |
|  | III. ОКРУЖНОСТЬ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕСТА ТОЧЕК | 11 | 16 |
| 1617181920 | Окружность и круг Взаимное расположение прямой и окружностиВзаимное расположение двух окружностейГеометрические места точекЗадачи на построениеКонтрольная работа № 4 | 222221 | 333331 |
|  | IV. КРИВЫЕ И ГРАФЫ\* | 0 | 19 |
| 21\*22\*23\*24\*25\*26\* | ПараболаЭллипсГиперболаГрафыТеорема ЭйлераПроблема четырёх красокКонтрольная работа | ------- | 3333331 |
|  | V. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ | 9 | 10 |
| 272829 | Параллельные прямыеСумма углов треугольникаСумма углов выпуклого многоугольникаКонтрольная работа № 5 | 2331 | 3331 |
|  | Обобщающее повторение | 4 | 8 |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параграф учебника | Содержание | Количество часов |
| I | III  |
|  | I. ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИКИ | 17 | 27 |
| 123456 | ПараллелограммПризнаки параллелограммаПрямоугольник, ромб, квадратСредняя линия треугольникаТрапецияТеорема Фалеса Контрольная работа № 1 | 2223341 | 4444461 |
|  | II. МНОГОУГОЛЬНИКИ И ОКРУЖНОСТЬ | 13 | 17 |
| 78910 | Углы, связанные с окружностьюМногоугольники, вписанные в окружностьМногоугольники, описанные около окружностиЗамечательные точки в треугольникеКонтрольная работа № 2 | 33331 | 44441 |
|  | III. ПОДОБИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ | 10 | 13 |
| 111213 | Подобие треугольников. Первый признак подобия треугольниковВторой и третий признаки подобия треугольниковТеорема ПифагораКонтрольная работа № 3 | 3331 | 4441 |
|  | IV. ЭЛЕМЕНТЫ ТРИГОНОМЕТРИИ | 8 | 13 |
| 141516 | Тригонометрические функции острого углаТригонометрические тождестваТригонометрические функции тупого углаКонтрольная работа № 4 | 3221 | 4441 |
|  | V. ПЛОЩАДЬ | 14 | 24 |
| 171819202122\* | Измерение площадей. Площадь прямоугольникаПлощадь параллелограммаПлощадь треугольникаПлощадь трапецииПлощадь многоугольникаРавносоставленность и задачи на разрезаниеКонтрольная работа № 5 | 22333-1 | 3444441 |
|  | Обобщающее повторение | 6 | 8 |

**9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параграф учебника | Содержание | Количество часов |
| I  | III  |
|  | I. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ | 25 | 27 |
| 123456\*78\*9 | Центральная симметрия Поворот. Симметрия *n–*го порядка Осевая симметрия Параллельный перенос Движение. Равенство фигур Паркеты Контрольная работа № 1 Подобие фигур. Гомотетия Золотое сечениеПлощади подобных фигур | 3332231332 | 3333331332 |
|  | II. РЕШЕНИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ | 7 | 9 |
| 910 | Теорема косинусов Теорема синусов Контрольная работа № 2 | 331 | 441 |
|  | III. ОКРУЖНОСТЬ И КРУГ | 7 | 17 |
| 1112\*1314\* | Длина окружности Циклоидальные кривые Площадь круга и его частей Изопериметрическая задача Контрольная работа № 3 | 3-3-1 | 44441 |
|  | IV. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ | 17 | 37 |
| 1516171819202122\*23\*24\*25\* | Прямоугольная система координат Расстояние между точками. Уравнение окружности  Векторы. Сложение векторов Умножение вектора на число Координаты вектора Скалярное произведение векторов Уравнение прямой  Контрольная работа № 4 Аналитическое задание фигур на плоскости Задачи оптимизации Тригонометрические функции произвольного углаПолярные координаты Контрольная работа № 5\* | 23222231---- | 3333333143341 |
| 26 | Обобщающее повторение | 12 | 12 |

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**7 КЛАСС**

**Вариант I (2 ч в неделю, всего 68 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика** **(на уровне учебных действий)** |
| **1. Начала геометрии (17 ч)** |
| История возникновения и развития геометрии. Основные геометрические фигуры и их свойства. Взаимное расположение точек на прямой. Отрезок и луч. Равенство отрезков. Операции сложения и вычитания отрезков, умножения и деления отрезка на натуральное число. Измерение длины отрезка. Исторические сведения об измерении длин. Полуплоскость и угол. Виды углов: прямой угол, острые и тупые углы, развёрнутый угол, смежные и вертикальные углы. Равенство углов. Биссектриса угла. Операции сложения и вычитания углов, умножения и деления угла на натуральное число. Теорема о равенстве вертикальных углов. Перпендикулярные прямые. Измерение величин углов. Исторические сведения об измерении углов.Ломаные. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Элементы многоугольника. Периметр многоугольника. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. | Приводить исторические сведения о возникновении и развитии геометрии.Изображать точки и прямые на плоскости.Формулировать определения и иллюстрировать понятия: отрезка, равенства отрезков, длины отрезка. Производить операции сложения и вычитания отрезков, умножения и деления отрезка на натуральное число.Измерять длину отрезка с помощью линейки. Решать задачи на нахождение длины отрезка.Формулировать определения и иллюстрировать понятия: луча, угла, равенства углов. Различать виды углов. Производить операции сложения и вычитания углов, умножения и деления угла на натуральное число.Измерять величину угла с помощью транспортира. Решать задачи на нахождение величины угла.Формулировать определения и иллюстрировать понятия ломаной и многоугольника. Распознавать и приводить примеры ломаных и многоугольников. Решать задачи на нахождение длины ломаной и периметра многоугольника. |
| **2. Треугольники (27 ч)** |
| Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.Соотношения между сторонами и углами треугольника. Соотношения между сторонами треугольника. Прямоугольные треугольники. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная, их свойства. | Формулировать определения: треугольника, равенства треугольников, медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Различать виды треугольников.Формулировать признаки равенства треугольников, применять их при решении задач.Устанавливать соотношения между сторонами и углами треугольника, применять их при решении задач.Формулировать определения перпендикуляра и наклонной. Использовать соотношение между ними при решении задач.  |
| **3. Окружность и геометрические места точек (11 ч)** |
| Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая к окружности. Взаимное расположение двух окружностей.Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Построения с помощью циркуля и линейки. Примеры задач на построение. | Формулировать определения и иллюстрировать понятия окружности, круга и их элементов.Изображать, распознавать и описывать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.Приводить примеры геометрических мест точек. Решать задачи на нахождение геометрических мест точек. Решать задачи на построение с с помощью циркуля и линейки. |
| **4. Параллельность (9 ч)** |
| Параллельные прямые. Признаки параллельных прямых. Аксиома параллельных прямых. Свойства параллельных прямых. Исторические сведения. Сумма углов треугольника. Сумма углов выпуклого *n*-угольника.  | Формулировать определение параллельных прямых и аксиому параллельных. Распознавать на рисунках и изображать параллельные прямые. Называть углы, образованные при пересечении двух параллельных прямых секущей. Приводить исторические сведения об аксиоме параллельных и Н. И. Лобачевском.Формулировать и доказывать теоремы о сумме углов треугольника и выпуклого *n*-угольника. Решать задачи на нахождение углов. |
| **Обобщающее повторение (4 ч)** |

**Вариант II (3 ч в неделю, всего 102 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне учебных действий)** |
| **1. Начала геометрии (20 ч)** |
| История возникновения и развития геометрии. Основные геометрические фигуры и их свойства. Взаимное расположение точек на прямой. Отрезок и луч. Равенство отрезков. Операции сложения и вычитания отрезков, умножения и деления отрезка на натуральное число. Измерение длины отрезка. Исторические сведения об измерении длин. Полуплоскость и угол. Виды углов: прямой угол, острые и тупые углы, развёрнутый угол, смежные и вертикальные углы. Равенство углов. Биссектриса угла. Операции сложения и вычитания углов, умножения и деления угла на натуральное число. Теорема о равенстве вертикальных углов. Перпендикулярные прямые. Измерение величин углов. Исторические сведения об измерении углов.Ломаные. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Элементы многоугольника. Периметр многоугольника. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. | Приводить исторические сведения о возникновении и развитии геометрии.Формулировать аксиомы о взаимном расположении точек и прямых на плоскости.Формулировать определения и иллюстрировать понятия: отрезка, равенства отрезков, длины отрезка. Производить операции сложения и вычитания отрезков, умножения и деления отрезка на натуральное число.Измерять длину отрезка с помощью линейки. Решать задачи на нахождение длины отрезка.Формулировать определения и иллюстрировать понятия: луча, угла, равенства углов. Различать виды углов. Производить операции сложения и вычитания углов, умножения и деления угла на натуральное число.Измерять величину угла с помощью транспортира.Решать задачи на нахождение величин углов.Формулировать определения и иллюстрировать понятия ломаной и многоугольника. Распознавать и приводить примеры ломаных и многоугольников. Решать задачи на нахождение длины ломаной и периметра многоугольника.Решать задачи комбинаторного характера на взаимное расположение точек и прямых на плоскости.Решать задачи с практическим содержанием. |
| **2. Треугольники (29 ч)** |
| Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.Соотношения между сторонами и углами треугольника. Соотношения между сторонами треугольника. Прямоугольные треугольники. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная, их свойства. | Формулировать определения: треугольника, равенства треугольников, медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Различать виды треугольников.Формулировать признаки равенства треугольников, применять их при решении задач.Доказывать соотношения между сторонами и углами треугольника, применять их при решении задач.Формулировать определения перпендикуляра и наклонной. Использовать соотношение между ними при решении задач. Решать задачи на нахождение наибольших и наименьших значений.Решать задачи с практическим содержанием.  |
| **3. Окружность и геометрические места точек (16 ч)** |
| Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая к окружности. Взаимное расположение двух окружностей.Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Построения с помощью циркуля и линейки. Примеры задач на построение. | Формулировать определения и иллюстрировать понятия окружности, круга и их элементов.Изображать, распознавать и описывать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.Приводить примеры геометрических мест точек. Решать задачи на нахождение геометрических мест точек. Решать задачи на построение с помощью циркуля и линейки. |
| **4\*. Кривые и графы (19 ч)** |
| Парабола и её свойства. Касательная к параболе. Построение параболы и касательных к ней. Эллипс и его свойства. Касательная к эллипсу. Построение эллипса и касательных к нему. Гипербола и её свойства. Касательная к гиперболе. Построение гиперболы и касательных к ней.Графы и их элементы: вершины, рёбра. Задачи, приводящие к понятию графа. Задача Эйлера о кёнигсбергских мостах. Уникурсальные графы и их свойства. Теорема Эйлера о числе вершин, рёбер и граней плоского графа. Задача о трёх домиках и трёх колодцах. Проблема четырёх красок. | Формулировать определения параболы, эллипса и гиперболы. Решать задачи на построение касательных и нахождение элементов параболы, эллипса и гиперболы.Выполнять проекты на построение кривых, как геометрических мест точек.Формулировать определение и иллюстрировать понятие графа и его элементов.Решать задачи на установление уникурсальности графов.Формулировать теорему Эйлера о числе вершин, рёбер и граней плоского графа и применять её при решении задач.Решать задачи на раскрашивание карт.Приводить исторические сведения о Л. Эйлере.Выполнять проекты по темам, связанным с графами и их применением. |
| **5. Параллельность (10 ч)** |
| Параллельные прямые. Признаки параллельных прямых. Аксиома параллельных прямых. Свойства параллельных прямых. Исторические сведения. Сумма углов треугольника. Сумма углов выпуклого *n*-угольника.  | Формулировать определение параллельных прямых и аксиому параллельных. Распознавать на рисунках и изображать параллельные прямые. Называть углы, образованные при пересечении двух параллельных прямых секущей. Приводить исторические сведения об аксиоме параллельных и Н. И. Лобачевском. Формулировать и доказывать теоремы о сумме углов треугольника и выпуклого *n*-угольника. Решать задачи на нахождение углов. |
| **Обобщающее повторение (8 ч)** |

**8 КЛАСС**

**Вариант I (2 ч в неделю, всего 68 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне учебных действий)** |
| **I. Четырёхугольники (17 ч)** |
| Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Их свойства. Признаки параллелограмма.Средняя линия треугольника. Трапеция. Равнобедренная и прямоугольная трапеции. Средняя линия трапеции. Теорема Фалеса. | Распознавать, формулировать определение и изображать: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию, равнобедренную и прямоугольную трапеции.Формулировать и доказывать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата.Формулировать определение и изображать среднюю линию: треугольника, трапеции.Формулировать и доказывать теоремы о средних линиях треугольника и трапеции, теорему Фалеса.Решать задачи на доказательство, построение и вычисление. |
| **II. Многоугольники и окружность (13 ч)** |
| Углы, связанные с окружностью. Многоугольники, вписанные в окружность. Многоугольники, описанные около окружности. Вписанная и описанная окружности правильного многоугольника. Замечательные точки треугольника. | Формулировать определения и изображать углы, связанные с окружностью. Формулировать и доказывать теоремы об углах, связанных с окружностью.Решать задачи на нахождение углов, связанных с окружностью.Формулировать определения и изображать многоугольники, вписанные в окружность и описанные около окружности.Формулировать и доказывать теоремы о вписанной и описанной окружностях треугольника и правильного многоугольника.Изображать замечательные точки треугольника.Формулировать и доказывать теоремы о замечательных точках треугольника. |
| **III. Подобие треугольников (10 ч)** |
| Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие подобия треугольников. Распознавать подобные треугольники на рисунках.Формулировать и доказывать признаки подобия треугольников.Решать задачи на нахождение элементов подобных треугольников.Формулировать и доказывать теорему Пифагора. Применять её при решении задач.Приводить исторические сведения о жизни и деятельности Пифагора.Решать задачи с практическим содержанием с использованием подобия и теоремы Пифагора. |
| **IV. Элементы тригонометрии (8 ч)** |
| Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника: синус, косинус, тангенс, котангенс. Тригонометрические тождества. Тригонометрические функции тупого угла.  | Формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника.Выражать тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника через его стороны.Формулировать и доказывать тригонометрические тождества.Формулировать определения и выражать тригонометрические функции тупого угла через тригонометрические функции острых углов.Решать задачи на нахождение: тригонометрических функций углов; сторон треугольника. |
| **V. Площадь (14 ч)** |
| Понятие площади плоской фигуры. Измерение площадей. Равновеликие и равносоставленные фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции. Площадь многоугольника.  | Формулировать определение и иллюстрировать понятие площади плоской фигуры.Выводить формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеции, многоугольника.Решать задачи на нахождение площадей плоских фигур. |
| **Обобщающее повторение (6 ч)** |

**Вариант II (3 ч в неделю, всего 102 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне учебных действий)** |
| **I. Четырёхугольники (27 ч)** |
| Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Их свойства. Признаки параллелограмма.Средняя линия треугольника. Трапеция. Равнобедренная и прямоугольная трапеции. Средняя линия трапеции. Теорема Фалеса. | Распознавать, формулировать определение и изображать: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию, равнобедренную и прямоугольную трапеции.Формулировать и доказывать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата.Формулировать определение и изображать среднюю линию: треугольника, трапеции.Формулировать и доказывать теоремы о средних линиях треугольника и трапеции, теорему Фалеса.Решать задачи на доказательство? построение и вычисление. |
| **II. Многоугольники и окружность (17 ч)** |
| Углы, связанные с окружностью. Многоугольники, вписанные в окружность. Многоугольники, описанные около окружности. Вписанная и описанная окружности правильного многоугольника. Замечательные точки треугольника. | Формулировать определения и изображать углы, связанные с окружностью. Формулировать и доказывать теоремы об углах, связанных с окружностью.Решать задачи на нахождение углов, связанных с окружностью.Формулировать определения и изображать многоугольники, вписанные в окружность и описанные около окружности.Формулировать и доказывать теоремы о вписанной и описанной окружностях треугольника и правильного многоугольника.Изображать замечательные точки треугольника.Формулировать и доказывать теоремы о замечательных точках треугольника. |
| **III. Подобие (13 ч)** |
| Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.Теорема Пифагора. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие подобия треугольников. Распознавать подобные треугольники на рисунках.Формулировать и доказывать признаки подобия треугольников.Решать задачи на нахождение элементов подобных треугольников.Формулировать и доказывать теорему Пифагора. Применять её при решении задач.Приводить исторические сведения о жизни и деятельности Пифагора.Решать задачи с практическим содержанием с использованием подобия и теоремы Пифагора.Выполнять проекты на тему теоремы Пифагора. |
| **IV. Элементы тригонометрии (13 ч)** |
| Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника: синус, косинус, тангенс, котангенс. Тригонометрические тождества. Тригонометрические функции тупого угла. Теорема косинусов.  | Формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника.Выражать тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника через его стороны.Формулировать и доказывать тригонометрические тождества.Формулировать определения и выражать тригонометрические функции тупого угла через тригонометрические функции острых углов.Решать задачи на нахождение: тригонометрических функций углов; сторон треугольника. |
| **V. Площадь (24 ч)** |
| Понятие площади плоской фигуры. Измерение площадей. Равновеликие и равносоставленные фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции. Площадь многоугольника. Задачи на разрезание\*. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие площади плоской фигуры.Выводить формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеции, многоугольника.Решать задачи на нахождение площадей плоских фигур.Выполнять проекты, связанные с решением задач на разрезание\*. |
| **Обобщающее повторение (8 ч)** |

**9 класс**

**Вариант I (2 ч в неделю, всего 68 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне учебных действий)** |
| **I. Преобразования (25 ч)** |
| Центральная симметрия. Центрально-симметричные фигуры. Поворот. Симметрия *n*-го порядка. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос. Понятие движения и его свойства. Равенство фигур.Подобие фигур. Гомотетия. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие: центральной симметрии, поворота, симметрии *n*-го порядка, осевой симметрии, параллельного переноса.Приводить примеры симметричных фигур.Изображать фигуры, симметричные данным.Решать задачи на нахождение элементов симметрии и установление равенства фигур.Формулировать определения: движения, равенства фигур. Изображать фигуры, равные данным.Формулировать определения подобия и гомотетии.Изображать фигуры, подобные и гомотетичные данным. |
| **II. Решение треугольников (7 ч)** |
| Формулировать и доказывать теоремы косинусов и синусов. | Формулировать и доказывать теоремы косинусов и синусов.Решать задачи на нахождение сторон и углов треугольника. |
| **III. Окружность и круг (7 ч)** |
| Длина окружности. Число $π$. Длина дуги окружности.Площади круга, сектора и сегмента. | Формулировать определения длины окружности. Указывать приближённые значения числа $π$.Устанавливать соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.Решать задачи на нахождение длины дуги окружности.Выводить формулы площадей круга, сектора и сегмента.Решать задачи на нахождение площадей фигур, связанных с кругом. |
| **IV. Координаты и векторы (17 ч)** |
| Прямоугольная система координат. Исторические сведения. Координаты середины отрезка.Расстояние между точками. Уравнение окружности. Векторы. Равенство векторов. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Сложение и вычитание векторов.Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.Скалярное произведение векторов.Уравнение прямой. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат.Приводить исторические сведения о жизни и деятельности Р. Декарта.Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между точками, уравнений прямой и окружности.Формулировать определение и иллюстрировать понятие: вектора, длины (модуля) вектора, равных и коллинеарных векторов, суммы и разности векторов, умножения вектора на число.Производить операции: сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Раскладывать векторы по двум неколлинеарным векторам. Находить скалярное произведение векторов. |
| **Обобщающее повторение (12 ч)** |

**Вариант II (3 ч в неделю, всего 102 ч)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание по темам** | **Характеристика основных видов деятельности ученика****(на уровне учебных действий)** |
| **I. Преобразования (27 ч)** |
| Центральная симметрия. Центрально-симметричные фигуры. Поворот. Симметрия *n*-го порядка. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос. Понятие движения и его свойства. Равенство фигур.Паркеты\*.Подобие фигур. Гомотетия.Золотое сечение\*. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие: центральной симметрии, поворота, симметрии *n*-го порядка, осевой симметрии, параллельного переноса.Приводить примеры симметричных фигур.Изображать фигуры, симметричные данным.Решать задачи на нахождение элементов симметрии и установление равенства фигур.Формулировать определения: движения, равенства фигур. Изображать фигуры, равные данным.Формулировать определения: паркета из многоугольников, правильного паркета\*.Изображать паркеты\*.Формулировать определения подобия и гомотетии.Изображать фигуры, подобные и гомотетичные данным.Формулировать определение золотого сечения\*. Приводить примеры золотого сечения\*.Решать задачи с использованием золотого сечения\*.Выполнять проекты на темы: «Паркеты», «Золотое сечение»\*. |
| **II. Решение треугольников (9 ч)** |
| Формулировать и доказывать теоремы косинусов и синусов. | Формулировать и доказывать теоремы косинусов и синусов.Решать задачи на нахождение сторон и углов треугольника. |
| **III. Окружность и круг (17 ч)** |
| Длина окружности. Число $π$. Длина дуги окружности.Циклоидальные кривые\*Площади круга, сектора и сегмента.Изопериметрическая задача\*. | Формулировать определения длины окружности. Указывать приближённые значения числа $π$.Устанавливать соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.Решать задачи на нахождение длины дуги окружности.Изображать циклоидальные кривые\*.Выводить формулы площадей круга, сектора и сегмента.Решать задачи на нахождение площадей фигур, связанных с кругом.Решать изопериметрические задачи\*.Выполнять проекты на темы: «Циклоидальные кривые», «Изопериметрические задачи»\*. |
| **IV. Координаты и векторы (37 ч)** |
| Прямоугольная система координат. Исторические сведения. Координаты середины отрезка.Расстояние между точками. Уравнение окружности. Векторы. Равенство векторов. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Сложение и вычитание векторов.Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.Скалярное произведение векторов.Уравнение прямой.Аналитическое задание фигур на плоскости\*.Задачи оптимизации\*.Тригонометрические функции произвольного угла\*.Полярные координаты\*. | Формулировать определение и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат.Приводить исторические сведения о жизни и деятельности Р. Декарта.Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между точками, уравнений прямой и окружности.Формулировать определение и иллюстрировать понятие: вектора, длины (модуля) вектора, равных и коллинеарных векторов, суммы и разности векторов, умножения вектора на число.Производить операции: сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Раскладывать векторы по двум неколлинеарным векторам. Находить скалярное произведение векторов.Решать задачи на аналитическое задание фигур на плоскости\*.Находить тригонометрические функции произвольных углов\*.Формулировать определение и решать задачи, связанные с полярными координатами\*.Выполнять проекты на темы: «Аналитическое задание фигур на плоскости», «Задачи оптимизации», «Полярные координаты»\*. |
| **Обобщающее повторение (12 ч)** |

**СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка ……………………………………………………….….3

Планируемые результаты освоения учебного курса «Геометрия» …………...8

Предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса «Геометрия» (по годам обучения) ……………………………………………..17

Содержание курса геометрии по годам обучения…………………………… 20

Программа по геометрии для 7-9 классов …………….………………………24

Тематическое планирование ……….…………………………………………..29