Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Лицей №176»

ПРИНЯТО	СОГЛАСОВАНО
протокол заседания методической кафедры учителей от «26» августа 2025г №1.	Заместителем директора по УВР Муравьевой Д.Н. от «26» августа 2025г

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности «Геометрическое моделирование» Уровень основного общего образования.

Срок освоения: 1 год 2025

Составитель: Анзельм Н.В., учитель

2025

1. Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны профессионального сообщества на подобные программы, которые призваны воспитывать в обучающихся патриотизм, а также любовь к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации и обусловлена тем, что дети школьного возраста проявляют интерес к математическим категориям: количество, форма, время, пространство, величина, которые помогают им лучше ориентироваться в вещах и ситуациях, упорядочивать и связывать их друг с другом, способствуют формированию понятий. А геометрическое моделирование, в свою очередь, является мощным фактором интеллектуального развития ребенка, формирования его познавательных и творческих способностей. Известно и то, что от эффективности математического развития ребенка в дошкольном возрасте зависит успешность обучения математике в дальнейшем.

Цель программы

Сформировать знания о геометрических фигурах и геометрических телах, обеспечить успешное развитие свободной творческой личности, математических способностей и мышления детей;

Задачи

Обучающие:

– совершенствовать умение различать и называть плоские и объемные геометрические фигуры;

– способствовать формированию умения применять математические знания в нестандартных практических задачах.

Развивающие:

– развивать мыслительные операции: аналогия, систематизация, обобщение, наблюдение, планирование;

– развивать внимание, память, речь, воображение, мелкую моторику рук при различных видах продуктивной деятельности (моделирование, конструирование геометрических фигур);

– развивать творческий потенциал детей средствами проектной деятельности;

– формировать познавательные интересы и действия ребенка в различных видах деятельности.

Воспитательные:

– содействовать поддержанию интереса к математике;

– способствовать формированию умения трудиться в коллективе, доводить до завершения начатое дело.

Группа/категория обучающихся: 10 - 11 лет (5 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 3 раз в неделю. Продолжительность 1-го занятия составляет 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 42 академических часа. Занятия проходят во втором полугодии 5 класса (14 учебных недель).

Планируемые результаты

– предполагает развитие интересов детей, любознательности и познавательной мотивации;

– формирует познавательные действия, становление сознания; развитие воображения и творческой активности;

– формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (форме, цвете, размере, материале);

– систематизировать и закрепить свои знания о геометрических фигурах, и геометрических телах;

– научаться самостоятельно, планировать и реализовывать работу по моделированию и конструированию геометрических фигур и геометрических тел;

– развить в себе коммуникативные, познавательные и творческие способности.

– 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

–

– 2.1 Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности

– Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности МАОУ «Лицей №176» 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:

– 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).

– 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
-
- 2.2 Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности
- Метапредметные результаты освоения программы основного общего образования, в том числе адаптированной, должны отражать:
- 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.
- 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.
- 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)
-
- 2.3 Результаты освоения курса внеурочной деятельности

По окончании изучения курса обучающиеся должны:

знать/понимать:

- плоские и объемные геометрические фигуры;
- методы построения эскизов, чертежей;

– принципы и технологии моделирования двухмерных и трехмерных графических объектов;

– принципы и технологии получения конструкторской документации с помощью графических пакетов компьютерной графики;

– методы построения геометрических моделей;

уметь:

– применять математические знания в нестандартных практических задачах;

– обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения;

– использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;

– проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

– трудиться в коллективе, доводить до завершения начатое дело.

Форма аттестации и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала: устный опрос, задания из рабочей тетради, практические работы, итоговый тест.

Устный опрос подразумевает устные ответы обучающихся на вопросы педагога. Устный опрос позволяет провести поурочный контроль усвоенного материала, позволяет поддерживать контакт с учениками, корректировать их мысли, развивает устную речь ребят и их навыки выступления перед аудиторией, заставляет работать в быстром темпе.

Практические работы проводятся по окончании изучения темы, позволяют закрепить полученные теоретические знания, а также самостоятельно справляться с рядом задач, находя решение, анализируя и делая выводы.

Итоговый тест подразумевает выполнение финального теста, который подтверждает усвоение обучающимися материала программы.

Критерии оценки устного ответа

– оценка **«отлично»** выставляется ученику за полный, правильный и обоснованный ответ. Полным ответом считается теоретически правильный и логически обоснованный ответ, в котором ученик использовал полно и глубоко известные ему фактические знания, выявил способность самостоятельно выполнять операции сравнения и анализа выученных положений, делать выводы и обобщения с четкой их формулировкой, показал умение

уверенно использовать усвоенные способы действия в новых ситуациях - типичных, вариативных или нестандартных;

– оценка **«хорошо»** выставляется ученику за правильный, обоснованный ответ, из которого видно, что ученик понимает теоретический материал (его полноту, глубину, систематичность, системность и др.) и владеет навыками и умениями самостоятельной учебно-познавательной деятельности, допуская при этом некоторые несущественные неточности;

– оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если его знания имеют разрозненный, фрагментарный характер, обозначает, что обучающийся способен воспроизвести определенную сумму фактических знаний (иногда не осознавая в целом их глубины, системности, обобщенности) и применять усвоенные способы действий в стандартных условиях по образцу;

– оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику за неправильный ответ, который не отвечает содержанию выученного материала и свидетельствует о непонимании его основных положений.

Критерии оценки практических работ

– оценка **«отлично»** выставляется ученику, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения, оформлен отчет без замечаний;

– оценка **«хорошо»** выставляется ученику, если решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один – два недочета, в том числе и в оформлении отчета;

– оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок (в том числе в оформлении отчета) или если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;

– оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание учеником используемых законов и правил или если ответ не получен.

Критерии оценки итогового тестирования

Оценка	Процент результативности (правильных ответов)
«отлично»	91-100
«хорошо»	71-90
«удовлетворительно»	70-50

«неудовлетворительно»	менее 50

–

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1	Вводное занятие	1	1	-	Задание из рабочей тетради
2	Евклидова геометрия	2	2	-	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 1
3	Описание различных объектов, обладающих геометрическими свойствами	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 2
4	Средства для геометрического моделирования	2	-	2	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 3
5	Основные виды геометрических моделей	2	-	2	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 4
6	Двумерное геометрическое моделирование	3	1	2	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 5
7	Трехмерная система координат X, Y, Z	2	-	2	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 6
8	Каркасные ("проволочные") геометрические модели	3	1	2	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 7
9	Поверхностные геометрические модели	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради,

					практическая работа № 8
10	Геометрические модели сплошных тел (твердотельные)	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 9
11	Трехмерное геометрическое моделирование	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 10
12	Задание тел толщиной	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 11
13	Задание тел вращением	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 12
14	Задание тел перемещением	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 13
15	Изготовление смоделированных моделей на станках лазерной резки и 3D принтерах	1	-	1	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 14
16	Подведение итогов	1	-	1	Итоговый тест
	Итого:	**34**	**9**	**25**	

Содержание программы

Тема 1. **Вводное занятие.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Основы техники безопасности и правил поведения в учебных классах. Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с обучающимися.

Тема 2. **Евклидова геометрия.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Евклидова Геометрия – геометрия пространства, описываемого системой аксиом, первое систематическое изложение которой было дано в «Началах» Евклида. Он перечислил основные понятия и основные аксиомы, которые принимались без доказательств, настолько они были очевидны, и из этих аксиом чередой выводил вереницу теорем. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (1 ак.ч.) Практическая работа №1. Решение познавательных задач.

Тема 3. **Описание различных объектов, обладающих геометрическими свойствами.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Мы будем интересоваться формой окружающих геометрических предметов, их размерами и взаимным расположением. Для этого необходимо строить твердые тела с помощью точек, линий, поверхностей. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №2. Построение различных геометрических объектов.

Тема 4. **Средства для геометрического моделирования.**

Практические занятия (2 ак.ч.) Традиционный способ плоского геометрического моделирования состоял в применении линейки, циркуля и транспортира на чертежной бумаге или доске. После появления программ 3D-моделирования персональный компьютер стал новой основой для развития геометрического моделирования. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №3. Построение различных геометрических объектов.

Тема 5. **Основные виды геометрических моделей.**

Практические занятия (2 ак.ч.) Под геометрическими моделями понимают весь процесс обработки от словесного (вербального), описания объекта в соответствии с задачей до получения визуального представления. Эти объекты можно представить в виде каркасной, поверхностной, твердотельной (объемной) модели. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №4. Построение различных геометрических объектов.

Тема 6. **Двумерное геометрическое моделирование.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Декартова система координат (x, y) и полярная (r, φ) как наиболее распространенная система в двумерном пространстве. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (1 ак.ч.) Практическая работа №5. Построение различных геометрических объектов.

Тема 7. **Трехмерная система координат X, Y, Z.**

Практические занятия (2 ак.ч.) В трехмерном пространстве наиболее распространены: ортогональная декартова система координат (x, y, z); цилиндрическая система координат (ρ, y, φ); сферическая система координат (r, φ, ω). Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №6. Построение различных геометрических объектов.

Тема 8. **Каркасные («проволочные») геометрические модели.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Основными конструктивными элементами являются ребра и точки. Эта модель проста, но с ее помощью можно представить в пространстве только ограниченные модели. Объекты, получаемые в результате данного типа визуального воспроизведения, называются каркасными или проволочными, которые в свою очередь состоят из связанных между собой наборов формообразующих линий, сегментов и дуг. Модели такого типа не содержат информации о поверхности, объёме структурного предмета и используются в основной своей массе как один из методов визуализации. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №7. Построение различных геометрических объектов.

Тема 9. **Поверхностные геометрические модели.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Поверхностные модели дают возможность удобства скульптурного изображения, т.е. любую поверхность можно внести как элементарную и в дальнейшем использовать ее для формирования сложных изображений. Поверхностное моделирование в отличие от каркасного построения, помимо точек и линий, входящих в состав основополагающих элементов объекта, в свой состав включают поверхности, которые образуют визуальный контур отображаемой фигуры. При разработке таких форм предполагается, что геометрические объекты ограничены наружными сторонами предмета, которые отделяют их от окружающего пространства. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №8. Построение различных геометрических объектов.

Тема 10. **Геометрические модели сплошных тел (твердотельные).**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Твердотельное моделирование – это самое полное и самое достоверное построение реального объекта. Результатом построения геометрического тела таким методом является монолитный образец нового изделия, который включает в свой состав такие компоненты как линии, грани, а самое главное, создаётся участок поверхности в пределах геометрической формы объекта с такими важными параметрами как масса тела и объём. Разнообразная палитра цветов дает возможность получения фотоизображения. В качестве базовых примитивов используются различного вида отдельные элементы: цилиндр, конус, параллелепипед, усеченный конус. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №9. Построение различных геометрических объектов.

Тема 11. **Трехмерное геометрическое моделирование.**

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Построение трёхмерных геометрических предметов базируется на основе прямоугольной системы координат, которая называется «Декартова система координат» в честь французского ученого Рене Декарта (1596 – 1650). Аббревиатура 3D это условное обозначение графики в трёхмерном исполнении, состоящее из цифры и буквы, что в расширенном виде означает «three-dimensional» – имеющей три измерения. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №10. Построение различных геометрических объектов.

Тема 12. **Задание тел толщиной.**

Практические занятия (3 ак.ч.) Геометрические тела, которые задаются одним видом и толщиной. Также можно описать каким-либо элементом (гранью или сплошным телом) и траекторией в пространстве.

Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №11. Построение цилиндра, параллелепипеда из одного вида путем задания толщины.

Тема 13. **Задание тел вращением.**

Практические занятия (3 ак.ч.) Образование тел при вращении плоской фигуры вокруг не пересекающей ее оси. Имеют гладкие криволинейные поверхности. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №12. Построение цилиндра, конуса, шара вращением.

Тема 14. **Задание тел перемещением.**

Практические занятия (3 ак.ч.) Задание геометрических тел путем плоскопараллельного перемещения**.** Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №13. Построение различных фигур.

Тема 15. **Изготовление смоделированных моделей на станках лазерной резки и 3D принтерах.**

Практические занятия (1 ак.ч.) Сегодня для печати моделей на 3D принтерах чаще всего используют форматы файлов *. STL (для печати бесцветных и одноцветных моделей) и *. WRL (для печати цветных моделей). При этом создавать модели можно в любой удобной и знакомой графической программе, поддерживающей конвертацию в файлы формата. Для станков лазерной резки файлы чертежей для лазерной резки или гравировки необходимо сохранять в масштабе 1:1 в одном из форматов:

*.DWG, *. DXF, *.CorellDraw, *. CDR до версии X8 включительно.

Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №13. Сохранение результатов моделирования для 3D печати и лазерной резки.

Тема 16.

Практические занятия (1 ак.ч.) Итоговый тест**.**

Список литературы

1. Геометрическое моделирование окружающего мира. 10-11 классы / В. В. Орлов, Н. С. Подходова, Е. А. Ермак, И. А. Иванов. – М.: Дрофа, 2007.

2. Голованов Н. Н. Геометрическое моделирование / Н. Н. Голованов. – М.: Академия, 2011.

3. Никонов В. В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать / В. В. Никонов. – СПб.: Питер, 2020.

4. Ходот Т. Г. Математика. 5 класс. Наглядная геометрия / Т. Г. Ходот, А. Ю. Ходот, В. Л. Велиховская. – М.: Просвещение, 2019.

5. Шарыгин И. Ф. Математика. Наглядная геометрия. 5-6 классы / И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганжиева. – М.: Дрофа, 2020.

Дополнительная литература

6. Клековкин Г. А. Геометрия. 5 класс: Учеб. пособие / Г. А. Клековкин. – М.: Рус. слово, 2004.

7. Якиманская И. С. Знание и мышление школьника / И. С. Якиманская. – М.: Знание, 1985.

8. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – М.: Педагогика, 1980.

9. Цукарь А. Я. Развитие пространственного воображения: Задания для обучающихся / А. Я. Цукарь. – СПб.: Изд-во СОЮЗ, 2000.

Интернет-ресурсы

10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://infourok.ru/

11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://geometry.ru/materials/kruzhki_small.php

12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://interneturok.ru/article/uroki-po-geometrii-v-rezhime-onlayn