

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
№ 133 от 25 марта 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление: наука

Возраст обучающихся: 14 - 16 лет

Срок реализации: 2 года

Форма обучения: очная

Авторы программы: Бисюкова Ирина Богдановна, доцент кафедры архитектуры, преподаватель инженерной графики и черчения Ставропольского строительного техникума;
Катрич Ольга Владимировна, преподаватель высшей квалификационной категории, преподаватель инженерной графики и черчения Ставропольского строительного техникума;
Никитина Софья Богдановна, преподаватель инженерной графики и основ черчения Ставропольского строительного техникума;
Никитина Лидия Леонидовна, заместитель директора по учебной работе ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»»;
Пономаренко Елена Александровна, руководитель направления информационные технологии ГАОУ ДО «Центр для одаренных детей «Поиск»».

Ставрополь, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ОГЛАВЛЕНИЕ..... | 0 |
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА..... | 1 |
| 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ..... | 1 |
| 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... | 6 |
| УЧЕБНЫЙ ПЛАН..... | 9 |
| КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК..... | 10 |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Анализ и обработка данных»..... | 11 |
| СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Анализ и обработка данных»..... | 12 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 14 |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Компьютерное моделирование»..... | 15 |
| СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Компьютерное моделирование»..... | 16 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 20 |
| ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 23 |
| КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... | 31 |
| МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ..... | 32 |
| УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ...34 | |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Техническое моделирование» направлена на формирование графической грамотности обучающихся, развитие пространственного мышления, а также творческого потенциала личности. Основное внимание, уделяется графическим методам и способам передачи информации, которые оцениваются по качеству выполнения и чтения чертежей, используемых в технике, науке, производстве, дизайне и других областях деятельности.

Основы черчения — это наука, которая изучает правила выполнения и оформления чертежей. Чертёж — это специальный документ, который содержит все данные предмета для его изготовления. Чертежи используются в строительстве, архитектуре, медицине, технике. Существуют единые правила выполнения чертежей и их оформления. Правила называются стандартами ЕСКД или ГОСТами. Стандарты ЕСКД — это единая система конструкторской документации. ГОСТы — это государственные стандарты.

Знания по основам черчения необходимы при изучении курсов астрономии, математики, географии и информатики.

При реализации программы большое внимание уделяется формированию графической культуры обучаемых, овладению графическим языком, построению геометрических задач, умению читать чертежи, качеству выполнения чертежей.

Процесс усвоения знаний включает — понимание, логическое мышление, применение знаний по правилу и построению графических задач, овладение методами проектной деятельности, моделирования, конструирования и грамотного оформления чертежа.

Вид программы – модульная.

Программа представляет собой совокупность 2-х самостоятельных логически завершённых курсов, которые реализуются в очной форме.

| № | Название курса | Форма обучения | Класс обучающегося |
|----|--------------------------|----------------|--------------------|
| 1. | Инженерная графика | очная | 7-8 |
| 2. | Инженерное моделирование | очная | 8-9 |

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Техническое моделирование» имеет техническую направленность, т.к. она ориентирована на формирование и развитие графической культуры, пространственного мышления и творческих качеств обучающихся, способствует повышению интереса к изучению черчения, развитию инновационной творческой деятельности в процессе решения прикладных задач, приобщению обучающихся к графической культуре — в области освоения графических способов передачи информации.

В связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

1) *теоретический*: содержание программы рассматривается как средство овладения методами проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования,

2) *прикладной*: содержание программы рассматривается как средство познания и овладения формами графического отображения объектов или процессов, правилами выполнения графической документации,

3) *общеобразовательный*: заключается в формировании у обучающихся совокупности рациональных приёмов чтения и выполнения графических изображений. Это позволяет им ориентироваться в широком мире графической информации, приобщиться к графической культуре, овладеть графическим языком как средством общения людей различных профессий.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 14 до 16 лет.

Программа предназначена для школьников 7-9 классов с повышенным уровнем мотивации к обучению, желающих развить навыки XXI века, проявляющих повышенный интерес к черчению и успешно прошедших конкурсный отбор по итогам вступительного задания, демонстрирующих высокую мотивацию к обучению и высокие академические способности, желающих изучить черчение на углубленном уровне, являющихся

победителями и призёрами муниципального этапа, и участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников.

1.3. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в востребованности предмета в современном обществе. Многие выпускники после окончания школы поступают в технические вузы, где владение начальными навыками основ черчения (инженерной графики) является одним из условий успешного овладения будущей профессией.

Черчение, как учебный предмет, формирует у обучающихся развитие пространственного мышления, что необходимо для успешной адаптации в мире технологий и глубокого понимания форм и структур.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что в процессе её реализации, обучающиеся овладевают графическими знаниями и умениями, которые дают возможность создавать точные и информативные изображения, будь то ручные чертежи или цифровые модели, что является основой для успешной карьеры в таких областях, как архитектура, инженерия и дизайн.

Программа способствует выявлению, развитию и поддержке талантливых учащихся.

1.4. Отличительные особенности/новизна программы

Программа «Техническое моделирование» представляет собой совокупность двух самостоятельных, логически завершённых модулей: «Инженерная графика» и «Инженерное моделирование».

Отличительной особенностью программы является её ориентация на формирование гармонично развитой личности через создание целостной научной картины мира в сознании обучающегося не изучающего черчение в школе. Поэтому основными ориентирами при построении программы можно выделить следующие: формирование пространственного мышления,

оформление графических документов, формирование логического мышления, включая такие мыслительные операции, как анализ и синтез, сравнение, умозаключение. Они помогают учащимся на практике освоить теоретические знания и элементы проектной деятельности. Овладение способами отображения и чтения графической информации в различных видах практической деятельности человека.

В программе сочетаются различные формы работы, направленные на формирование пространственных представлений, а также формирование приёмов выполнения и чтения установленных стандартом графических документов, с опорой на практическую деятельность, предусмотрены новые методики организации и проведения занятий, в том числе дистанционное обучение с использованием компьютерных технологий, значительное увеличение активных форм работы, направленных не только на вовлечение обучающихся в учебный процесс, но и на приобретение навыков, умений самостоятельно искать новую информацию и различные пути решения графических задач разного уровня сложности.

Особую роль в реализации программы играет повышение мотивации к освоению черчения, в том числе и с помощью цифровых технологий.

Уровень освоения программы – углубленное.

1.5. Объем и срок освоения программы

Объем программы – 238 часов.

Срок реализации программы – 2 года.

1 год обучения: 102 часа в год.

2 год обучения: 136 часов в год.

1.6. Цели и задачи программы

Цель программы – выявление, развитие и продвижение одаренных детей Ставропольского края, включение их в программы государственной поддержки, развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по

основам черчения, мотивация к дальнейшему изучению технических дисциплин.

Задачи программы:

1. Обучающие:

- знакомство обучающихся с правилами выполнения чертежей, установленными государственными стандартами ЕСКД,
- обучение выполнению чертежей в системе ортогонального проецирования, а также аксонометрических проекций с преобразованием формы предмета,
- обучение чтению и анализу форм предметов и объектов по чертежам, аксонометрическим проекциям и техническим рисункам,
- формирование теоретических знаний и практических умений основ в области графики и чертежа, основных способах проецирования,
- формирование представлений о последних достижениях в области черчения

2. Развивающие:

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности,
- развитие творческого потенциала и пространственного мышления обучающихся,
- развитие логического и образного мышления, пространственных представлений,
- развитие инженерного мышления, усиление технической направленности обучения,
- развитие конструкторских и технических способностей,
- формирование умения применять графические знания в новых ситуациях,
- обучение самостоятельному пользованию учебными материалами.

3. Воспитательные:

- развитие у обучающихся умений воспринимать и ценить качество окружающего мира,

- формирование позитивного преобразующего отношения к окружающей действительности,
- воспитание трудолюбия, усидчивости, внимательности, терпения, настойчивости в достижении цели, стремления к получению качественного законченного результата,
- поддержка умения работы в команде,
- воспитание самостоятельности и наблюдательности, аккуратности и точности в работе, которые являются важнейшими элементами общей культуры труда,
- формирование эстетического вкуса учащихся

1.7 Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- формирование понятий о чертежах в системе ортогонального проецирования, правилах выполнения чертежей, приёмов построения сопряжений,
- формирование представлений о выполнении технического рисунка и эскизов,
- овладение рациональным использованием чертёжных инструментов,
- формирование умений и навыков анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам,
- формирование умений и навыков читать и выполнять чертежи и наглядные изображения несложных предметов, выбирать необходимое число видов на чертежах,
- формирование умений осуществлять несложное преобразование формы и пространственного положения предметов и их частей,
- формирование умений применять графические знания в новой ситуации при решении задач с творческим содержанием.

Знания и умения, которые получают обучающиеся в ходе реализации программы описаны в разделе «Содержание программы».

2. Метапредметные результаты:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. Обучаемый сможет выделять общий признак двух или нескольких предметов и объяснять их сходство, объединять предметы в группы по определённым признакам, излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте графической задачи

- умение создавать, применять и преобразовывать модели для решения учебных и познавательных задач. Обучаемый сможет создавать абстрактный или реальный образ предмета, строить модель на основе условий задачи, переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического представления в текстовое и наоборот,

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

3. Личностные результаты:

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений,

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями,

- формирование мировоззрения, целостного представления о мире и формах технического творчества,

- накопление опыта графической деятельности,

- развитие образного мышления и освоение способов творческого самовыражения личности,

- подготовка к осознанному выбору индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Техническое моделирование» осуществляется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке).

2.2. Форма обучения: очная.

2.3. Особенности реализации программы

Программа реализуется по модульному принципу.

2.4. Условия набора и формирования групп

На обучение зачисляются учащиеся 7-9 классов общеобразовательной школы с повышенным уровнем мотивации к обучению:

- 1) подавшие заявку и прошедшие конкурсный отбор;
- 2) победители и призёры олимпиад и других интеллектуальных конкурсов по математике и/или информатике регионального и всероссийского уровней.

Условия конкурсного отбора гарантируют соблюдение прав учащихся в области дополнительного образования и обеспечивают зачисление наиболее способных и подготовленных обучающихся к освоению программы.

Условия формирования групп:

- состав групп – разновозрастной;
- допускается дополнительный набор обучающихся на второй год обучения на вышеизложенных условиях набора.

2.5. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий: аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные, решение кейса, защита проекта.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно;
- групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося;
 - коллективная: организация проблемно-поискового взаимодействия между всеми детьми одновременно;
 - индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми по решению более сложных кейсов; для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков для учеников, пропустивших занятия.

Режим занятий. Программа реализуется в г. Ставрополе в очной форме один раз в неделю по три учебных часа и два раза в неделю по два учебных часа.

2.6. Основные методы реализации содержания программы

Работа в рамках программы предполагает интеграцию следующих методик:

- 1) Кейс-метод;
- 2) Вытягивающая модель образования;
- 3) Дизайн-мышление;
- 4) Сингапурский метод развития 4К;
- 5) Геймификация.

Кейс-метод

Кейс-метод – это метод проведения детального анализа конкретной ситуации, который используется для достижения определенных целей обучения.

Использование кейс-метода является основным в реализации программы «Техническое моделирование», так как обеспечивает стимул для саморазвития, самообразования, саморегуляции своей образовательной деятельности.

Вытягивающая модель образования

Вытягивающая модель используется нами при разработке и реализации элементов геймификации, сопровождающих учебный процесс. Благодаря этому нам удаётся за счёт деловых игр:

- придать реализуемой системе образования практическую ценность, что мотивирует учеников к профессиональной интерпретации полученных результатов;

- избавиться от всего лишнего в образовательной концепции (удалить "образовательный шум");

- придать образованию такую траекторию, в которой предыдущий этап был бы частью последующего, тем самым можно рассчитывать на эволюцию в мыслительной деятельности учащихся, а также осознание важности и необходимости полученных навыков.

Метод дизайн-мышления

Это метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя. Любая идея здесь – это решение потребности человека.

Принципы дизайн-мышления:

Геймификация

Геймификация – это технология, реализующая применение игровых методик в неигровом контексте.

Общей целью использования геймификации в рамках программы является повышение мотивации учащихся и их дальнейшее вовлечение в деятельность.

В рамках программы формат геймификации предполагает проведение внутри каждого модуля отдельной деловой игры, обеспечивающей учащимся комплексное освоение ключевых навыков и компетенций.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № | Наименование модуля | Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов | | | Формы контроля / аттестации |
|---------------------------------|---------------------------------------|---|----------|------------|---|
| | | Теория | Практика | Всего | |
| Инженерная графика | | | | | |
| 1. | Модуль 1. Введение в черчение. | 15 | 30 | 45 | Чертеж двухмерных моделей |
| 2. | Модуль 2. Введение в САПР . | | 57 | 57 | Чертеж трехмерных моделей |
| | | | | 102 | |
| Инженерное моделирование | | | | | |
| 1 | Модуль 1. Основы черчения. | 4 | 64 | 68 | Контрольная работа. Папка с графическими работами. |
| 2. | Модуль 2. Компьютерное моделирование. | 2 | 66 | 68 | Практикум. Итоговая работа |
| Итого: | | | | 136 | |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Наименование модуля | Год обучения | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Кол-во учебных недель | Кол-во учебных дней | Кол-во учебных часов | Режим занятий |
|---------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|
| Введение в черчение. | 1-й | 08.09.2025 | 26.12.2025 | 15 | 15 | 45 | Один раз в неделю по три урока |
| Введение в САПР. | 1-й | 12.01.2026 | 28.05.2025 | 19 | 19 | 57 | Один раз в неделю по три урока |
| Основы черчения. | 1-й | 08.09.2025 | 26.12.2025 | 15 | 30 | 60 | Два раза в неделю по два урока |
| Трехмерное моделирование. | 1-й | 12.01.2026 | 28.05.2025 | 19 | 19 | 76 | Два раза в неделю по два урока |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

К участию в образовательной программе приглашаются школьники 7-8 классов образовательных организаций Ставропольского края, проявляющие повышенный интерес к компьютерному моделированию и черчению.

Изучение кружка «Инженерная графика» основывается на теоретических положениях курса начертательной геометрии, нормативных документах и государственных стандартах. Данный кружок состоит из двух модулей: «Введение в черчение» и «Введение в САПР».

Курс знакомит обучающихся с основными стандартами и правилами выполнения чертежей, научит читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в ручной и компьютерной графике. Основное внимание уделено развитию логического мышления и конструкторских способностей, формированию практических навыков и умений построения графических задач. А также курс может помочь учащимся определиться с выбором будущей профессии, связанной с техникой, проектированием и дизайном.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные принципы черчения и правила оформления технических чертежей;
- чертежный шрифт, буквы, цифры и знаки на чертежах;
- рациональные способы геометрических построений;
- линии, правила их начертания на чертеже;
- способы изображения предметов и расположение их на чертеже;

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- способы изображения предметов в ортогональных проекциях;
- правила построения аксонометрических проекций;
- сечения и разрезы для выявления внутреннего устройства, как на чертежах, так и на наглядных изображениях;
- иметь представление о САД-системах и их функционале для создания и редактирования чертежей.

уметь:

- рационально использовать чертежные инструменты;
- выполнять геометрические построения;
- выполнять графические изображения пространственных образов в ручной и машинной графике;
- выбирать главный вид и необходимое количество видов предмета для построения его чертежа;
- читать и выполнять чертежи и наглядные изображения;
- выполнять построение аксонометрических и ортогональных проекций;
- осуществлять различные преобразования формы объектов, изменять пространственное положение объектов и их частей на комплексных чертежах и наглядных изображениях;
- разрабатывать комплексные чертежи с использованием системы автоматизированного проектирования.

Тематический план учебного курса «Инженерная графика»

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов | | |
|---|--|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| Тема 1. «Основные сведения по оформлению чертежей» | | 2 | 14 | 16 |
| 1 | Лекция №1 «Введение в инженерную графику» | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ – 1 «Выполнение графической композиции из линий чертежа в ручной | | 4 | 4 |

| | | | | |
|--|--|----------|-----------|-----------|
| | графике» | | | |
| 3 | ПРЗ – 2 «Чертежный шрифт» | | 4 | 4 |
| 4 | ПРЗ – 3 «Оформление чертежа рамкой и заполнение основной надписи в ручной графике» | | 2 | 2 |
| 5 | ПРЗ – 4 «Выполнение в ручной графике чертежа плоского контура и нанесение его размеров» | | 4 | 4 |
| Тема 2. «Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) / CAD» | | | 4 | 4 |
| 1 | ПРЗ – 5 «Знакомство с AutoCAD. Создание и редактирование чертежей в САД-системах.» | | 2 | 2 |
| 2 | ПРЗ – 6 «Выполнение простых чертежей с использованием основных инструментов в САПР» | | 2 | 2 |
| Тема 3. «Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей» | | | 12 | 12 |
| 1 | ПРЗ – 7 «Выполнение контура технической детали с делением окружности на равные части в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 2 | ПРЗ – 8 «Построение сопряжений в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 3 | ПРЗ – 9 «Построение контура технической детали с делением окружности на равные части и элементов сопряжений с использованием САПР» | | 4 | 4 |
| Тема 4. «Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)» | | 2 | 42 | 44 |
| 1 | Лекция № 2 «Виды проецирования. Категории изображений.» | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ – 10 «Проецирование точки, прямой и плоскости на три плоскости проекций в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 3 | ПРЗ – 11 «Построение третьего вида по двум заданным в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 4 | ПРЗ – 12 «Построение с использованием САПР трех видов модели» | | 2 | 2 |
| 5 | ПРЗ – 13 «Выполнение чертежа детали и простого разреза в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 6 | ПРЗ – 14 «Построение с использованием САПР простых разрезов» | | 2 | 2 |
| 7 | ПРЗ – 15 «Выполнение чертежа детали и | | 4 | 4 |

| | | | | |
|---|--|----------|-----------|------------|
| | вынесенного сечения в ручной графике» | | | |
| 8 | ПРЗ – 16 «Вычерчивание с использованием САПР вынесенного сечения» | | 2 | 2 |
| 9 | ПРЗ – 17 «Выполнение прямоугольной изометрической проекции в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 10 | ПРЗ – 18 «Построение с использованием САПР аксонометрического изображения детали по ее комплексному чертежу» | | 4 | 4 |
| 11 | ПРЗ – 19 «Выполнение выреза $\frac{1}{4}$ части аксонометрического изображения детали с использованием САПР» | | 2 | 2 |
| 12 | ПРЗ – 20 «Выполнение косоугольной диметрии в ручной графике» | | 4 | 4 |
| 13 | ПРЗ – 21 «Построение с использованием САПР косоугольной диметрии по ее комплексному чертежу» | | 4 | 4 |
| 14 | ПРЗ – 22 «Выполнение выреза $\frac{1}{4}$ части детали в косоугольной диметрии с использованием САПР» | | 2 | 2 |
| Тема 5. «3D-моделирование в AutoCAD» | | 2 | 24 | 26 |
| 1 | Лекция № 3 «Основы 3D-моделирования» | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ – 23 «Создание и изменения основных 3D-примитивов» | | 2 | 2 |
| 3 | ПРЗ – 24 «Построение и редактирование составных моделей из примитивов» | | 2 | 2 |
| 4 | ПРЗ – 25 «Выполнение с использованием САПР сложной 3D-модели» | | 4 | 4 |
| 5 | ПРЗ – 26 «Выполнение с использованием САПР визуализации 3D-модели» | | 4 | 4 |
| 6 | ПРЗ – 27 «Создание чертежей из 3D-моделей» | | 4 | 4 |
| 7 | Итоговый проект: Создание 3D-модели и комплекта чертежей на заданную тему. | | 8 | 8 |
| Итого: | | 6 | 96 | 102 |

Содержание учебного кружка «Инженерная графика»

Тема 1. Основные сведения по оформлению чертежей.

Теория. Что такое инженерная графика. Понятие о ЕСКД. Основные инструменты и материалы для черчения. Формат. Масштаб. Линии. Шрифт. Выполнение чертежного шрифта.

Практика. Выполнение разных видов линий и их назначение для чертежа по ГОСТ 2.303-68. Выполнение чертежного шрифта тип Б <75⁰. Оформление чертежа рамкой и заполнение основной надписи. Создание чертежа плоского контура с нанесением размеров при соблюдении правил оформления.

Форма подведения итогов: проверочная работа.

Тема 2. Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) / САД.

Теория. Понятие систем автоматизированного проектирования (САПР). Основные функции и возможности САПР. Интерфейс и основные инструменты САД-систем.

Практика. Настройка интерфейса и параметров для работы в AutoCAD. Практика работы с инструментами рисования. Применение команд для редактирования объектов.

Тема 3. Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей.

Теория. Анализ графического изображения детали (чтение чертежей деталей, конструкций, схем). Выбор рациональных способов геометрических построений. Построение основных геометрических конструкций. Сопряжение.

Практика. Построение сложных фигур путем комбинирования простых. Сопряжение прямых линий, окружностей и дуг, прямой и дуг окружностей. Применение САД-программы для создания геометрических построений.

Форма подведения итогов: проверочная работа.

Тема 4. Проекционное черчение (основы начертательной геометрии).

Теория. Основные цели проекционного черчения: точное представление трехмерных объектов на плоскости. Виды проецирования. Законы, методы и приемы проецирования. Комплексный чертеж. Разрез. Сечение. Построения ортогональных проекций многогранных геометрических тел и тел вращения. Развертки поверхностей геометрических тел. Аксонометрические проекции: изометрическая, диметрическая.

Практика. Проецирование точки, прямой и плоскости на три плоскости проекций. Построение третьего вида по двум заданным. Выполнение чертежа детали и простого разреза. Выполнение чертежа детали и вынесенного сечения. Выполнение прямоугольной изометрической проекции. Выполнение косоугольной диметрии. Применение САД-программы для создания чертежей по темам.

Форма подведения итогов: проверочная работа.

Тема 5. 3D-моделирование в AutoCAD.

Теория. Различие между 2D и 3D пространствами в AutoCAD. Типы 3D-моделей. Обзор основных команд. Основы визуализации.

Практика. Построение основных 3D-форм с использованием соответствующих команд. Применение команд редактирования. Создание и редактирование сложных 3D-моделей. Настройка освещения и камер для рендеринга. Создание видовых экранов с различными видами модели (спереди, сбоку, сверху, изометрия). Печать чертежей. Создание индивидуального проекта: разработка 3D-модели сложного объекта.

Форма подведения итогов: технический проект.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

| № п/п | Название раздела, темы | Формы учебного занятия | Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии | Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал | Формы контроля/ аттестации |
|-------|---|------------------------|--|--|----------------------------|
| 1 | Тема 1. «Основные сведения по оформлению чертежей» | Комбинированная. | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. | Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети интернет. ПО « AutoCAD » | Проверочная работа |
| 2 | Тема 2. «Введение в системы автоматизированного проектирования (САПР) / CAD» | Комбинированная. | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети интернет. ПО « AutoCAD » | Технический чертеж |
| 3 | Тема 3. «Геометрические построения и правила вычерчивания контуров технических деталей» | Комбинированная. | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети интернет. ПО « AutoCAD » | Технический чертеж |
| 4 | Тема 4. «Проекционное | Комбинированная. | Объяснительно-иллюстративный. | Проекционное оборудование. Персональный компьютер. | Технический чертеж |

| | | | | | |
|---|---|------------------|--|---|--------------------|
| | черчение (основы начертательной геометрии)» | | Частично-поисковый. Исследовательский. | Доступ к сети интернет. ПО « AutoCAD » | |
| 5 | Тема 5. «3D-моделирование в AutoCAD» | Комбинированная. | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети интернет. ПО « AutoCAD » | Технический проект |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Инженерное моделирование»

Кружок «Инженерное моделирование» предназначен для учащихся 8-9 классов. На углубленном уровне рассматриваются следующие вопросы:

- геометрические построения,
- правила оформления чертежей,
- проекционное черчение,
- компьютерное моделирование.

Курс знакомит обучающихся с основными стандартами, правилами выполнения чертежей и методами компьютерного моделирования. Основное внимание уделено развитию пространственного мышления, формированию практических навыков и умений построения графических задач, работе в графическом редакторе NANOCAD.

Курс реализуется в очном формате.

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

знать:

- основные правила выполнения чертежей, условные обозначения, значение чертежей в современном производстве,
 - геометрические построения при выполнении чертежей, деление отрезков прямых и окружностей на равные части, проведение перпендикулярных и параллельных линий,
 - масштабы, отношение длины отрезка на чертеже к длине соответствующего отрезка в натуре,
 - линии, правила их начертания на чертеже,
 - чертёжный шрифт, буквы, цифры и знаки на чертежах,
 - способы изображения предметов в ортогональных проекциях.
- выполнение изображений предметов на одной, двух и трёх взаимно перпендикулярных плоскостях проекций,

- сечения и разрезы для выявления внутреннего устройства, как на чертежах, так и на наглядных изображениях,
 - правила построения аксонометрических проекций,
- уметь:
- рационально использовать чертёжные инструменты,
 - выполнять геометрические построения. анализировать геометрическую форму предметов в натуре, по наглядному изображению и комплексному чертежу,
 - анализировать графический состав изображений,
 - выбирать главный вид и необходимое количество видов предмета для построения его чертежа,
 - читать и выполнять чертежи и наглядные изображения,
 - выполнять построение аксонометрических проекций,
 - осуществлять различные преобразования формы объектов, изменять пространственное положение объектов и их частей на комплексных чертежах и наглядных изображениях.

Тематический план учебного курса «Инженерное моделирование»

| № | Наименование раздела, темы | Количество часов | | |
|--|---|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| Модуль 1. Основы черчения | | 4 | 64 | 68 |
| Тема 1. «Правила оформления чертежей» | | 2 | 8 | 10 |
| 1 | Лекция №1 «Правила оформления чертежей» | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ-1 «Чертёжный шрифт» | | 4 | 4 |
| 3 | ПРЗ-2 «Оформление чертежа рамкой и ОН, заполнение основной надписи» | | 4 | 4 |
| Тема 2. «Геометрические построения» | | | 8 | 8 |
| 1 | ПРЗ-3 Деление отрезков и окружностей на части. | | 4 | 4 |
| 2 | ПРЗ-4 «Построение сопряжений» | | 4 | 4 |

| | | | | |
|---|---|----------|-----------|-----------|
| Тема 3. «Проекционное черчение» | | 2 | 48 | 50 |
| 1 | Лекция № 2 «Виды проецирования. Категории изображений» | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ-5 «Проецирование точки, прямой и плоскости на три плоскости проекций» | | 4 | 4 |
| 3 | ПРЗ-6 «Построение третьего вида геометрических фигур по двум заданным» | | 4 | 4 |
| 4 | ПРЗ-7 «Проецирование точек на геометрических фигурах» | | 4 | 4 |
| 4 | ПРЗ-7 «Построение видов детали по ее наглядному изображению» | | 4 | 4 |
| 5 | ПРЗ-8 «Выполнение чертежа детали и простого разреза» | | 4 | 4 |
| 6 | ПРЗ-9 «Выполнение чертежа детали и сложного ступенчатого разреза» | | 4 | 4 |
| 7 | ПРЗ-10 «Выполнение чертежа детали и сложного ломаного разреза» | | 4 | 4 |
| 8 | ПРЗ-11 «Выполнение чертежа детали и вынесенного сечения» | | 4 | 4 |
| 9 | ПРЗ-12 «Выполнение прямоугольной изометрической проекции» | | 4 | 4 |
| 10 | ПРЗ-13 «Выполнение прямоугольной изометрической проекции с $\frac{1}{4}$ частью выреза» | | 4 | 4 |
| 11 | ПРЗ-14 «Выполнение косоугольной фронтальной диметрической проекции с $\frac{1}{4}$ частью выреза» | | 4 | 4 |
| 12 | Контрольная работа «Проекционное черчение» | | 4 | 4 |
| Модуль 2. Компьютерное моделирование | | 2 | 66 | 68 |
| Тема 4 «Компьютерное моделирование» | | 2 | 66 | 68 |
| 1 | Лекция №3 Программа для двухмерного моделирования NANOCAD | 2 | | 2 |
| 2 | ПРЗ-15 Создание простейших примитивов с помощью инструментов панели "Рисование". | | 6 | 6 |
| 3 | ПРЗ-16 Построение изображений методом направление-расстояние. | | 4 | 4 |
| 4 | ПРЗ-17 Ввод, редактирование и форматирование однострочного текста | | 4 | 4 |
| 5 | ПРЗ-18 Ввод, редактирование и форматирование многострочного текста | | 4 | 4 |
| 6 | ПРЗ-19 Создание графических объектов с | | 8 | 8 |

| | | | | |
|---------------|---|----------|------------|------------|
| | помощью инструментов панели "Редактирование". | | | |
| 7 | ПРЗ-20 Технология нанесения размеров. | | 4 | 4 |
| 8 | ПРЗ-21 Выполнение штриховки на чертежах | | 4 | 4 |
| 9 | ПРЗ-22 Создание графических чертежей деталей. | | 10 | 10 |
| 10 | ПРЗ-23 Создание чертежа фигуры сложной формы | | 6 | 6 |
| 11 | ПРЗ-24 Создание и использование блоков в чертежах | | 4 | 4 |
| 12 | ПРЗ-25 Создание аксонометрической проекции фигуры | | 6 | 6 |
| 13 | Выполнение и представление итоговой работы | | 6 | 6 |
| Итого: | | 6 | 130 | 136 |

Содержание учебного курса «Инженерное моделирование»

Тема 1. Правила оформления чертежей.

Теория. Понятие о ЕСКД. Формат. Масштаб. Линии. Шрифт. Выполнение чертежного шрифта.

Практика. Выполнение чертежного шрифта тип Б $<75^0$ Оформление чертежа рамкой и ОН, заполнение основной надписи.

Форма подведения итогов: проверочная работа.

Тема 2. Геометрические построения.

Теория. Приемы вычерчивания контура деталей с применением различных геометрических построений. Деление окружности на равные части. Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей.

Практика. Деление отрезков и окружностей на части. Построение сопряжений.

Тема 3. Проекционное черчение.

Теория. Виды проецирования. Обозначение плоскостей проекций, осей

координат и проекций точек. Понятие комплексного чертежа. Расположение видов на чертеже. Правила нанесения размеров на чертежах деталей простой конфигурации. Разрезы простые и сложные, правила выполнения. Штриховка в разрезах и сечениях. Сечения вынесенные, правила выполнения. Аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрическая проекция. Косоугольная фронтальная диметрическая проекция.

Практика. Проецирование точки, прямой и плоскости на три плоскости проекций. Построение третьего вида геометрических фигур по двум заданным. Проецирование точек на геометрических фигурах. Построение третьего вида по двум заданным. Построение видов детали по ее наглядному изображению. Выполнение чертежа детали и простого разреза. Выполнение чертежа детали и сложного ступенчатого разреза. Выполнение чертежа детали и сложного ломаного разреза. Выполнение чертежа детали и вынесенного сечения. Выполнение прямоугольной изометрической проекции. Выполнение прямоугольной изометрической проекции с $\frac{1}{4}$ частью выреза. Выполнение косоугольной фронтальной диметрической проекции с $\frac{1}{4}$ частью выреза.

Форма подведения итогов: проверочная работа.

Тема 4. Компьютерное моделирование.

Теория. Программа для двухмерного моделирования NANOCAD. Интерфейс графической программы. Создание файла детали и его сохранение. Правила работы с панелью «Рисование». Установка текстового стиля. Установка размерного стиля и нанесение размеров на чертежах. Правила работы с панелью «Редактирование». Блоки. Построение аксонометрических проекций.

Практика. Создание простейших примитивов с помощью инструментов панели "Рисование". Построение изображений методом направление-расстояние. Ввод, редактирование и форматирование однострочного текста. Ввод, редактирование и форматирование многострочного текста. Создание

графических объектов с помощью инструментов панели "Редактирование".
Технология нанесения размеров. Выполнение штриховки на чертежах.
Создание графических чертежей деталей. Создание чертежа фигуры сложной формы. Создание и использование блоков в чертежах. Создание аксонометрической проекции фигуры

Форма подведения итогов: итоговая работа.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

| № п/п | Название раздела, темы | Формы учебного занятия | Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии | Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал | Формы контроля/ аттестации |
|-------|--|------------------------|--|---|----------------------------|
| 1 | Тема 1. «Правила оформления чертежей». | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. | Справочное пособие для ученика «Трёхмерное моделирование. Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети Интернет. ПО «NANOCAD» (для уч-ся). | Проверочная работа |
| 2 | Тема 2. Геометрические построения. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Справочное пособие для ученика «Трёхмерное моделирование. Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети Интернет. ПО «NANOCAD » (для уч-ся). | Проверочная работа |
| 3 | Тема 3. Проекционное черчение. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Справочное пособие для ученика «Трёхмерное моделирование. Проекционное оборудование. Персональный компьютер. Доступ к сети Интернет. ПО «NANOCAD» (для уч-ся). | Проверочная работа |
| 4 | Тема 4. Компьютерное моделирование. | Комбинированная | Объяснительно-иллюстративный. Частично-поисковый. Исследовательский. | Справочное пособие для ученика «Трёхмерное моделирование. Проекционное оборудование. Персональный компьютер. | Технический проект |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | Доступ к сети Интернет. ПО «NANOCAD». | |
|--|--|--|--|--|--|

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контроль и оценка результатов освоения образовательной программы «Техническое моделирование» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий: построении графических задач, итоговой графической контрольной работы.

Оценивание результатов деятельности обучающихся направлено на анализ освоения обучающимися содержания программы.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы проводится по следующим показателям:

- степень усвоения содержания,
- степень применения знаний на практике,
- умение самостоятельно выполнять построение графических работ.

Обучающимся за время обучения в учебно-отборочном и учебно-тренинговом курсах предлагается выполнить определенный набор заданий: изучить теорию по теме, выполнить графические задания (вопросы самоконтроля) для проверки степени усвоения теоретического материала, рассмотреть примеры графического построения и оформления графических задач, построить самостоятельно несколько графических задач по образцу.

При самопроверке графических задач обращается внимание на следующие факторы:

- полнота изображений. Нужно оценить, в какой степени выполненные на чертеже изображения (виды, разрезы, сечения) обеспечивают правильные и полные данные о внешней и внутренней конструкции объекта,
- нанесение размеров. Следует проверить соответствие обозначения масштаба и изображения на чертеже,
- выполнение графических чертежей в соответствии с правилами и требованиями основных стандартов ЕСКД,
- освоение обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы черчения»

проводится с помощью следующих форм контроля: входной, промежуточный, итоговый.

Входной контроль

Входной контроль предназначен для определения уровня подготовки обучаемых 7-9 классов по предмету математика (стартовый контроль).

Цель входного контроля - выявление первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучаемых.

Входной контроль проводится с выполнением вступительного графического задания по теме образовательной программы.

Графическое задание охватывает учебный материал по черчению, изученный после прохождения учебно-отборочного курса.

Графическое задание позволяет оценить освоение обязательного минимума по дисциплине.

По результатам входного контроля принимается решение о зачислении обучающегося на основную программу.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения.

Формы:

- педагогическое наблюдение,
- выполнение графических заданий.

Итоговый контроль.

Формы проведения: итоговая контрольная графическая работа, папка с выполненными графическими работами.

Итоговая контрольная графическая работа выполняется на чертежной бумаге формата А4 с использованием чертежных инструментов.

Контрольная работа по теме «Проекционное черчение» состоит из двух вариантов графических заданий. Время выполнения 80 мин.

К итоговой контрольной работе допускается обучающийся, если он:

- предоставил полностью оформленные графические работы, скомпонованные в папку,
- знает необходимый теоретический материал.

Формы фиксации результатов: составляется единая сводная рейтинговая таблица, в которую заносятся результаты по всем контрольным точкам: вступительная графическая работа, папка с графическими работами, итоговая графическая контрольная работа, чертежи со смешанными задачами.

Итоговой оценкой является среднее арифметическое значение всех контрольных показателей.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Обеспечение реализации образовательной программы, нацеленной на предоставление высокого качества обучения, планируется за счет педагогических кадров, имеющих необходимую квалификацию для решения задач, определенных образовательной программой, способных к инновационной профессиональной деятельности. Приветствуется наличие удостоверения повышения квалификации в Образовательном центре «Сириус».

Требования к кадровым условиям включают:

- высшее педагогическое образование по предмету,
- знание предмета, владение методикой его преподавания, педагогическими технологиями,
- опыт работы по программам углубленного изучения черчения,
- опыт в подготовке учащихся к олимпиадам и проектным конкурсам,
- непрерывность профессионального развития и самообразования,
- наличие навыков работы с компьютерной техникой,
- трудолюбие, открытость новшествам и освоению новых форм и методов работы,
- коммуникабельность,
- творческая активность,
- аккуратность, целеустремленность, ответственность, доброжелательность, забота о развитии индивидуальности ученика, заинтересованность в его результатах.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Требования к зданию/помещению

Для реализации программы «Инженерное моделирование» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

Кабинеты информатики оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы с ними. Используемые цифровые образовательные ресурсы, инструменты учебной деятельности (программные средства) лицензированы для использования во всём учреждении или на необходимом количестве рабочих мест. В работе используются комплекты лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических и практических занятий по математике с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 12 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- персональные компьютеры с выходом в сеть интернет и необходимым для стандартного функционирования программным обеспечением;
- принтер лазерный цветной;
- 3d принтер с набором картриджей;
- белая бумага для стандартной печати формата А4;

- маркеры для пластиковой доски;
- телевизор;
- чертежная бумага формата А4, А3;
- миллиметровая бумага формата А4;
- чертежные инструменты;
- сплитсистема.

Лицензионное программное обеспечение:

- «КОМПАС 3D»;
 - «LibreOffice Writer»;
 - «SketchUp».
-
- Средства защиты:
 - антибактериальные салфетки;
 - антибактериальный спрей;
 - огнетушитель;
 - рециркулятор.

Список литературы, использованной при написании программы

- 1 Куликов, В.П. Инженерная графика: учебник / Куликов В.П. — Москва: КноРус, 2021. — 284 с.
- 2 Инженерная графика: учебник / Г.В. Буланже, В.А. Гончарова, И.А. Гуцин, Т.С. Молокова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 381 с.
- 3 Кострюков, А. В. Начертательная геометрия: практикум для СПО / А. В. Кострюков, Ю. В. Семагина. — Саратов: Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0694-0.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

- ГОСТы Единой системы конструкторской документации, - М: Изд-во стандартов, 1968-2023.
- 2022г.Короев, Ю.И. Черчение: учебник / Короев Ю.И. — Москва: КноРус, 2020. — 256 с. — (СПО).
- Боголюбов С.К. Черчение: учебник, М.:Альянс, 2020.-336с.
- Преображенская Н.Г., Кодукова И.В. Черчение, учебник, Просвещение, 2023г.
- Ботвинников А.Д.,Виноградов В.Н.,Вышнепольский И.С. Черчение, учебник, Просвещение, 2022г.
- Леонова, О. Н. Инженерная графика. Проекционное черчение: учебное пособие / О. Н. Леонова, Л. Н. Королева. — Санкт-Петербург: ЭБС АСВ, 2017. — 74 с.

Список литературы, рекомендованной родителям

- 1 Щербланова, Е. И. Неуспешные одаренные школьники / Е. И. Щербланова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 245 с.
- 2 Ричард Темплар. Правила самоорганизации: Как всё успевать, не напрягаясь / Альпина Паблишер, 2013 г.

3 Зеленина, Е. Б. (кандидат педагогических наук, зам. директора, Краевая школа-интернат для одаренных детей, г. Владивосток). Одаренный ребенок: как его воспитывать и обучать? / Елена Борисовна Зеленина [Текст]

4 // Народное образование. – 2010. – № 8. – С. 201–206.

5 Дымарская О.Я., Мойсов В.В., Базина О.А., Новикова Е.М. Одаренные дети: факторы профессионального самоопределения // Психологическая наука и образование. 2012. №3. С.10-20. URL:www.psyedu.ru.

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

- 1) 3D модели для дизайнеров <https://3ddd.ru/>
- 2) Бесплатные онлайн-тесты <https://www.specialist.ru/online-testing>

3. Перечень раздаточного материала

- 1) Тексты практических работ.
- 2) Тексты самостоятельных работ и тестов.
- 3) Специальные комплекты материалов для практических графических работ.