

Приложение 2.1.36.

Рассмотрена
на педагогическом совете
МБОУ СОШ №81
Протокол №1 от 31.08.2023

Утверждена
в составе ООП ООО
МБОУ СОШ №81
Приказ № 164 от 31.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

1. Пояснительная записка.

В настоящее время все отчетливее восстанавливается престиж инженерных специальностей. Основа инженерной специальности – это владение графической грамотой. Графическая грамота в системе общего и технического образования имеет особое значение:

- содействует активному развитию у ученика пространственно-образного восприятия мира. Выполнение различных заданий по инженерной графике и начертательной геометрии дает возможность учащемуся мыслить средствами графики, что может служить основанием для развития пространственного мышления и воображения, активизировать творческое воображение, развивать познавательную активность. При изучении инженерной графики очень важна взаимосвязь между образным восприятием и логическим мышлением.
- обеспечивает овладение школьниками общечеловеческим языком техники: умением читать и выполнять различную чертежно-графическую документацию машиностроительной и архитектурно-строительной отраслей. Выполняя графическую работу, человек создает оптическую информацию для других людей. Чертеж — это разновидность письма, что позволяет накапливать, сохранять, удалять и заменять инварианты, которые были извлечены человеком. Таким образом, изучение графических дисциплин развивает способности осуществлять обратимые переводы с одного «языка» представления информации на другой, что создает возможности интеллектуального развития личности.
- формирует понимание школьниками значения прогрессивной технологии производства. В процессе изучения инженерной графики требуется целевая установка на приобретение научных знаний, умений и навыков, на развитие воспринимающей системы.
- оказывает влияние на формирование личности учащегося, развивая характер, усидчивость, аккуратность, самостоятельность, плановость в работе, умение концентрировать внимание, наблюдательность и др.

Проблемы в графической подготовке специалистов с высшим техническим образованием в современных условиях связаны с существенным ослаблением графической подготовки на довузовских ступенях образования. Одной из мер решения проблемы повышения престижа инженерного труда – уделять большее внимание раннему профессиональному ориентированию, начиная со старших классов школы.

Актуальность курса обусловлена:

– повышением в современном обществе интереса к инженерным специальностям;

определяется направленностью его содержания на формирование способов деятельности, необходимых для адаптации выпускника общеобразовательной школы к профессиональной подготовке инженерным и инженерно-строительным специальностям в высших учебных заведениях.

Необходимость введения данного курса связана с: отсутствием новых программ по графическому образованию школьников; постепенным вытеснением предмета из школьного образования; учётом образовательных потребностей и интересов учащихся; учётом распространённости изучаемых технологических умений в сфере производства и образования. Кроме того графическая подготовка создает условия качественного усвоения других предметов учебного плана, обеспечивая пропедевтику некоторых из них, позволяет выпускникам активно проявить себя в проектной и конструкторской деятельности. Заведомо программа является педагогически целесообразной в связи с отсутствием данного курса в рамках учебных программ и государственного стандарта образования в общем образовании.

Научная новизна и теоретическая значимость заключается в интеграции фундаментальных элементов знаний инженерной графики с учетом процесса информатизации; усилении практической направленности на выработку у учащихся умений поискового характера, которые моделируют исследовательское мышление, формирование основ креативного мышления, рассматриваемого как совокупность

инженерного и элементов творческого мышления. В связи с этим инженерная графика приобретает созидательный, моделирующий и творческий характер.

Практическая направленность – приобщение к началам профессиональной деятельности, способствует привитию инженерной культуры восприятия технических дисциплин.

Особенность программы курса «Инженерная графика» определяется практической направленностью знаний, умений и навыков, способствующих формированию индивидуальной образовательной линии инженерно-строительного направления. Предлагаемый курс позволит школьникам углубить и расширить свои знания в области графических дисциплин, повысить творческий потенциал конструкторских решений, а также лучше адаптироваться в системе высшего образования.

Роль и место: элективный курс «Инженерная графика» является предметом по выбору учащихся и реализуется в рамках естественно-математического направления профилизации за счет часов компонента образовательного учреждения

Инвариантность курса по инженерной графике, представлена совокупностью модулей, различные комбинации которых позволяют достичь планируемого уровня графической подготовки учащихся в зависимости от профиля учебного заведения.

Адресат: курс «Инженерная графика» предназначен для геометро-графической подготовки учащихся 10-11 классов учреждений общего среднего образования.

Планируемые результаты освоения раздела программы: предлагаемый курс позволит выпускнику приобрести комплекс качеств, необходимых для достижения успеха в современном информационном обществе:

- графическую грамотность, развитое пространственное мышление;
- умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации;
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- готовность к постоянному самообразованию, принятию нетрадиционных решений, разрешению проблем и социальному взаимодействию;
- творчески подходить к выполняемой работе;
- определить склонность к инженерной деятельности.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся – в результате изучения курса учащиеся должны:

иметь представления о: тенденции развития инженерной графики, ее роли и значении, информационных возможностях чертежа, проектной деятельности (инженерно-конструкторской, дизайнерской, архитектурно-строительной и др.), специфике инженерной деятельности; современных условиях работы специалистов, в должностные обязанности которых входит создание графической проектно-конструкторской документации.

знать: законы, методы и приемы проекционного черчения; правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов, геометрические построения; технику и принципы нанесения размеров; законы линейной перспективы и основные методы построения пространства на плоскости, способы построения теней; стадии и процедуры архитектурно-строительного проектирования; технику и последовательность выполнения проекта; требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); основы метода параллельного проецирования;

способы построения в системе прямоугольных проекций;

способы построения прямоугольной изометрической проекции и прямоугольной диметрической проекции и технических рисунков;

изображения на чертеже (основные и дополнительные виды, разрезы, сечения, выносные элементы);

условности и упрощения на чертежах;

чертежи различного назначения – чертеж детали, сборочный чертеж;

возможности компьютерной техники и множительной аппаратуры в создании и изготовлении конструкторской документации;

владеть: средствами инженерной графики; правилами и приемами работы чертежными инструментами, специальной инженерно-строительной терминологией; навыками самостоятельного построения алгоритма решения конкретных графических задач; навыками построения пространственных форм; навыками проектирования и оформления чертежей; способам исследовательской деятельности; способностью планировать, организовывать и выполнять работу в отведенное время;

уметь: пользоваться нормативными документами, каталогами и другой документацией; решать задачи геометрического характера по изображениям пространственных форм; решать несложные композиционные задачи при построении объемно-пространственных объектов; выполнять рабочие чертежи, эскизы деталей и архитектурно-строительные чертежи с использованием техники ручной графики; выполнять ортогональные, аксонометрические и перспективные проекции; правильно выражать графически техническую мысль; проводить самоконтроль выполнения графической части проекта; четко и логично излагать идеи и содержание своего проекта; оценивать результаты своего труда на каждом из этапов и корректировать свою деятельность; вести обсуждение проблем, аргументировано отстаивать свою позицию; пользоваться государственными стандартами, справочной и технической литературой; использовать геометрические построения при выполнении чертежей;

наблюдать и анализировать форму предметов (с натуры и по графическим изображениям), выполнять технический рисунок;

выполнять чертежи в соответствии с ГОСТами ЕСКД, выбирая необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений и т.д.);

читать и выполнять чертежи несложных изделий;

детализировать чертежи сборочной единицы, состоящие из 9-15 несложных деталей, выполняя чертеж одной из них;

выполнять несложные сборочные чертежи (3-5 деталей) и спецификации;

применять графический редактор «Компас» для выполнения чертежей деталей, построения моделей деталей, создания ассоциативного чертежа, построения модели сборки, создания ассоциативного сборочного чертежа.

понимать принципы образования структуры объема и его формообразующие элементы; вопросы основных архитектурно-планировочных задач; сущность и социальную значимость инженерно-строительных специальностей, трудозатраты, ответственность работы проектировщика;

утвердиться в выборе профессии.

Применение результатов работы в образовательном процессе:

- обеспечивает условия для общекультурного и личностного развития учащихся;
- дает возможность дифференцированного обучения;
- активизирует познавательную деятельность учащихся;
- дает более прочное усвоение знаний, возможность самостоятельного углубленного изучения предмета;
- придает результатам образования социально и личностно значимый характер.
- использует систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования;
- повышает адаптивные возможности учащегося.

Цель курса – графическое образование школьников, направленное на подготовку грамотных в области графической деятельности выпускников школ, владеющих совокупностью знаний о графических методах, способах, средствах, правилах отображения, сохранения, передачи, преобразования информации и их использования в репродуктивной и творческой деятельности.

Задачи курса:

- **культурологические** – формирование графической культуры учащихся через процесс овладения графическим языком, используемым в профессиях, в которых графический язык является языком профессионального общения;
- **лингвистические** – введение новой терминологии, новых знаний о структурных единицах графического языка, об отображаемой, неотображаемой и условно отображаемой информации на проектных чертежах;
 - **коммуникативные** – формировать умение работать в коллективе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия);
- **проблемно-ориентированные** – ознакомить школьников с методами и приемами самостоятельного поиска путей и вариантов решения поставленной задачи, с этапами и процессами проектирования, конструирования, моделирования;
- **профессионально ориентированные** – научить считывать с помощью графического анализа заданную информацию, объединяя плоские проекции предмета в его объемный цельный образ, практически применять графические знания в профессиональной деятельности;
- **информационные** – расширить представления школьников о способах отображения и передачи графической информации, а также показать значение графических знаний и умений в информационном мире;
- **развивающие** заключаются в формировании творческих способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе их графических отображений, конструктивно-геометрического и логического мышления, создании устойчивой мотивации к образованию индивида и реализации собственной образовательной траектории.

Структура программы построена по блочно-модульному принципу, что обеспечивает гибкость содержания, приспособление к индивидуальным потребностям личности и уровню ее подготовки посредством организации учебно-познавательной деятельности с учётом возрастных особенностей учащихся. Базовые блоки знакомят учащихся с правилами разработки, выполнения, оформления и чтения конструкторской документации, формирует базовые знания. Профессионально-направленный блок - основан на изучении конкретных стандартов строительного черчения и проектирования. В каждом блоке реализуются дидактические и развивающие задачи, которые обуславливают содержание и информационное обеспечение каждого блока.

В основу отбора содержания и организации учебного материала данного курса положены следующие **принципы**:

- **принцип научности** – изучение установленных в инженерной графике методов изображений, соответствующей терминологии, основных понятий, их развитие и становление;
- **принцип систематичности и последовательности** обеспечивается логикой развёртывания учебного содержания;
- **целостность**: используя в обучении метод проектов, учащиеся постигают всю технологию решения задач: от постановки проблемы до представления результата;
- **принцип наглядности** обеспечивает процесс формирования пространственного представления и пространственно-образного мышления;
- **принцип прочности усвоения знаний** выражается в такой постановке обучения, при которой учащиеся могли бы воспроизвести в своей памяти изученный ранее материал и использовать его как в учебных, так и в практических целях.
- **принцип единства и оптимального сочетания коллективных и индивидуальных форм обучения** позволяет регулировать учебный процесс в зависимости от уровня знаний и способностей каждого из учащихся.

- **принцип оперативности** – ознакомление учащихся с инновационными процессами в ЕСКД;
- **принцип сознательности и активности** предполагает организацию активного обучения и усвоения графических знаний;
- **принцип творческого характера обучения:** поставленная проблема должна быть привлекательна по формулировке и стимулировать повышение мотивации к проектной деятельности.
- **принцип практической направленности** – востребованность полученных знаний, умений и навыков в будущей практической деятельности.

Методы, виды и формы организации занятий определяются требованиями профилизации обучения, учетом индивидуальных способностей, развитием и саморазвитием личности. При графической подготовке учащихся основной упор делается на создание прочной базы знаний, что не исключает применения **метода активного обучения** для улучшения понимания пройденного материала, повышения у обучающихся интереса к учебе и вовлеченности в учебный процесс. Активные формы проведения занятий: лекция-визуализация – сводится к связанному, развернутому комментированию подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему, проблемная лекция, реферат, экскурсия, консультация.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний программой предусматриваются:

– **Проблемное обучение** – поиски решения проблемы осуществляются либо в виде определенных практических действий, либо путем наглядно-действенного или абстрактного мышления на основе личных наблюдений или информации.

– **Метод проекта** состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения.

– **Технология развития критического мышления**

«Инженерная графика» - техническая дисциплина, подчиненная ГОСТам, изучаемая по средствам создания, оформления и чтения чертежей. Залогом успешного ее освоения и применения учащимся является знание ГОСТов, а это тексты, говорящие с нами техническим языком. Возникает необходимость уметь читать такие тексты и применять полученные знания на практике. Ряд особенностей использования данной технологии на занятиях инженерной графики:

- обработка текстов, иллюстративность;

- замена текстов на видеоматериалы;

- практические упражнения (выполнения чертежей), как основной прием рефлексии.

– **Метод самостоятельного овладения знаниями** – исследовательская, аналитическая и поисково-познавательная деятельность, индивидуальная или групповая.

– **Бинарная форма организации учебного процесса** – одна из форм реализации межпредметных связей. Это творчество двух преподавателей, которое перерастает в творческий процесс у учащихся, так как изучение некой проблемы на стыке двух наук – это всегда интересно, такой вид деятельности вызывает высокую мотивацию. Бинарные занятия позволяют интегрировать знания из разных областей для решения проблемы, дают возможность применять полученные знания на практике.

Помимо сведений, получаемых на аудиторных занятиях, значительную часть необходимой информации учащиеся должны приобретать в процессе изучения учебной и справочной литературы, выполнения домашних заданий и графических работ (самостоятельная работа). Важной составляющей учебного процесса является индивидуальная работа ученика под контролем учителя. Здесь происходит доработка домашних заданий, их защита, исправление неудовлетворительных оценок.

Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения:

– рефераты и презентации;

– посещение мастер-классов конструкторов, инженеров - строителей;

- участие в олимпиадах и научно-практических конференциях (НОУ) в секциях «Черчение» и «Архитектура и строительство»;
- поиск необходимой информации в глобальных компьютерных сетях.

Основные виды деятельности учащихся:

- собственная деятельность по созданию положительной мотивации учения
- восприятие новых знаний, умений (которое внешне проявляется в точном или близком воспроизведении)
- анализ, синтез, сопоставление, систематизация
- познание закономерностей и законов, понимание причинно-следственных связей
- приобретение умений и навыков, их систематизация (происходит в применении знаний по образцу или в сходной ситуации)
- практическая деятельность по самостоятельному решению возникающих проблем (в творческом применении знаний, в новой, ранее незнакомой ситуации)
- самоконтроль, самодиагностика достижений.

Организация учебной работы с учащимися направлена на:

- разъяснение учащимся целей и задач обучения
- ознакомление обучаемых с новыми знаниями (явлениями, событиями, предметами, законами)
- управление процессом осознания и приобретения знаний, умений
- управление процессом познания научных закономерностей и законов
- управление процессом перехода от теории к практике
- организация эвристической и исследовательской деятельности
- проверка, оценка изменений в обучении и развитии учащихся.

Контроль знаний и достижение планируемых результатов в учебном процессе позволяет выявить достоинства и недостатки методов обучения, установить взаимосвязь между планируемыми, реализуемыми и достигнутыми уровнями образования, оценить достижения учащегося и выявить пробелы в его знаниях.

В начале изучения курса проводится **входящий** контроль, который предусматривает контрольные задания, проверяющие уровень базовой подготовки ученика.

Текущий контроль характеризуется сознательно поставленной целью следить за ходом обучения. Текущий контроль знаний состоит в оценке качества выполняемых графических работ и индивидуальных домашних заданий, также контролируются сроки выполнения графических работ. Важным показателем полноценности текущего контроля является уровень сформированности навыков самоконтроля у учащихся, умений осуществлять контроль за результатами собственной деятельности и корректировать ее в процессе выполнения заданий, предлагаемых учителем.

Тематический контроль выявляет степень усвоения раздела или темы программы. Тематический контроль проводится в рамках устного опроса или тестирования по теоретическим вопросам курса.

Промежуточный контроль осуществляется по окончании изучения модуля программы в виде защиты альбома выполненных графических работ. Положительная оценка выставляется при условии отсутствия задолженностей по контрольным работам текущего контроля, наличии альбома выполненных контрольных работ в полном объеме и успешной защите альбома выполненных работ.

Критериями оценки графической работы являются:

- соблюдение стандартов ЕСКД (формат, основная надпись, масштаб, линии, шрифты чертежные, виды, разрезы, сечения, графические обозначения материалов, простановка размеров, аксонометрические проекции);
- правильность выполнения изображений (полнота информации, погрешности построений);
- компоновка (рациональное использование поля чертежа);
- аккуратность;
- своевременность выполнения (срок, установленный календарным планом, с какого предъявления принята работа).

Цель итогового контроля оценка работы учащихся после прохождения всего учебного курса. Формой итоговой оценки является выполнение и защита индивидуального задания (проекта).

При оценивании знаний обязательно учитываются индивидуальные особенности учащихся.

Содержание программы первого года обучения

Предмет инженерная графика. Стандарты ЕСКД. Правила выполнения чертежа

Основные цели и задачи курса. Организация занятий и самостоятельной работы. Основные стандарты системы ЕСКД, содержащие общие правила выполнения чертежа. Стандарт, ГОСТ, изделие: деталь, сборочная единица. Чертеж детали. Основные правила выполнения чертежа: формат, масштаб, шрифт, типы линий, штриховка. Простановка размеров на чертеже.

Проекционное черчение. Виды, сечения, разрезы.

Содержание ГОСТ 2.305-68. Виды, проекционная связь, местные виды. Разрезы: простые и сложные (ломаные и ступенчатые разрезы), сечения, наложенные сечения. Оформление разрезов и сечений.

Система «Компас -3D» Геометрические построения

Интерфейс системы Компас-3D. Панель геометрические построения. Построение прямой, окружности, многогранника, прямоугольника, эллипса и т.д. Система привязок. Глобальные, локальные и клавиатурные привязки. Обеспечение точности построений в системе Компас-3D.

Система Компас - График. Редактирование.

Тематическое планирование

№	Тема	Количество часов
	Предмет инженерная графика. Стандарты ЕСКД. Правила выполнения чертежа	5
1	Основные цели и задачи курса. История построения чертежа. Организация занятий и самостоятельной работы.	1
2	Основные стандарты системы ЕСКД, содержащие общие правила выполнения чертежа.	1
3	Основные понятия: стандарт, ГОСТ, изделие: деталь, сборочная единица.	1
4	Чертеж детали. Основные правила выполнения чертежа: формат, масштаб, шрифт, типы линий, штриховка.	1
5	Простановка размеров на чертеже.	1
	Проекционное черчение. Виды, сечения, разрезы.	5
6	Содержание ГОСТ 2.305-68. Виды, проекционная связь, местные виды.	1
7	Построение 6 видов детали	1
8	Разрезы: простые и сложные (ломаные и ступенчатые разрезы), сечения, наложенные сечения.	1
9	Оформление разрезов и сечений.	1
10	Построение простого фронтального разреза детали.	1
	АксонOMETрические проекции	3
11	Виды аксонометрических проекций, способ получения аксонометрических проекций.	1

12	Изометрическая прямоугольная проекция. Коэффициенты искажения по осям. Построение эллипса в прямоугольной изометрии. Метод овала, метод хорд.	1
13	Прямоугольная диметрия. Построение эллипса в прямоугольной диметрии.	1
	Система «Компас -3D» Геометрические построения	3
14	Интерфейс системы Компас-3D. Панель геометрические построения.	1
15	Построение прямой, окружности, многогранника, прямоугольника, эллипса и т.д.	1
16	Система привязок. Глобальные, локальные и клавиатурные привязки. Обеспечение точности построений в системе Компас-3D.	1
	Система Компас - График. Редактирование. Панель обозначения. Размеры.	4
17	Способы выделения объектов. Редактирование геометрических построений: сдвиг, деформация, копирование, симметрия, поворот.	1
18	Редактирование геометрических построений: копирование, симметрия, поворот.	1
19	Ввод технологических обозначений. Текст на чертеже. Вставка, дробь, индекс.	1
20	Простановка размеров на чертеже в системе Компас-3D. Линейные, угловые, диаметральные и радиальные размеры.	1
	Система Компас-3D. Построение 3D модели. Ассоциативный чертеж.	14
21	Требование к эскизам для построения моделей.	1
22	Операции редактирования детали. Операции выдавливания, вращения, кинематическая операция.	1
23	Операции вырезать выдавливанием, вращением, кинематически.	1
24	Операции приклеить выдавливанием, вращением, кинематически.	1
25	Построение детали при помощи операции выдавливание.	1
26	Панель ассоциативных построений.	1
27	Построение ассоциативного чертежа детали.	1
28	Оформление чертежа.	1
29	Построение 6 видов детали в системе Компас-3D	1
30	Построение простого разреза детали в системе Компас- 3D	1
31	Построение сложного ступенчатого разреза в системе компас 3D	1
32	Построение сложного ломаного разреза в системе Компас 3D	1
33	Построение детали Вал при помощи операции Вращение.	1
34	Построение сечений детали Вал в системе Компас 3D	1
	Итого:	34