

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №15»

РАССМОТРЕНО

педагогическим советом
протокол от 28.08.2023 г. №1

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по ВР
_____Адякина С.А.
28.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СШ № 15
_____Букарев А.С.
приказ от 28.08.2023 г. №
163-од

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа кружка
«Математические основы технического моделирования»**

г.о.г. Арзамас
Нижегородская область
2023г.

Пояснительная записка

Реализация кружка «Математические основы технического моделирования» (графическая грамотность) проходит на базе МБОУ СШ №15 г. Арзамаса.

Программа кружка имеет **техническую направленность** и предназначена для формирования графической грамотности учащихся, развитие мышления, а также творческого потенциала личности.

Новизна программы заключается в том, что в содержании программы показано стремление детей изучать техническое моделирование, графическую грамотность.

Понятие графическая грамотность широко и многогранно. В широком значении графическая грамотность понимается как совокупность достижений человечества в области освоения графических способов передачи информации.

Формирование графической культуры учащихся есть процесс овладения графическим языком, используемым в технике, науке, производстве, моделировании дизайне и других областях деятельности. Формирование графической культуры школьников неотделимо от развития образного (пространственного), логического, абстрактного мышления средствами предмета, что реализуется при решении графических задач. Программа кружка формирует у школьников аналитические и созидательные (включая комбинаторные) компоненты мышления и является основным источником развития статических и динамических пространственных представлений учащихся.

Огромную роль в обучении учащихся играет развитие образно-пространственного мышления, которое формируется главным образом именно при усвоении знаний и умений на занятиях по черчению, и нередко именно его недостаточное развитие препятствует полноценному развитию творческих способностей школьников, т.к. основная часть усваиваемого учебного материала школьных предметов представлена в вербальной форме.

Актуальность программы: Изучение графической грамотности **актуально**, т.к. требуется подготовка кадров на предприятия именно по техническим специальностям, и существует ряд факультетов в ВУЗах и СПО, для освоения графических дисциплин которых должна предшествовать первоначальная подготовка по черчению.

Предлагаемая программа позволит школьникам углубить и расширить свои знания в области графических дисциплин, а также лучше адаптироваться в системе технологического образования и современного производства, быстрее и качественнее освоить более сложную программу профессиональных учебных заведений, повысить творческий потенциал конструкторских решений.

Особенность данной программы состоит в том, чтобы помочь учащимся лучше освоиться в системе технологического образования и современного производства в программу по черчению вводятся элементы начертательной геометрии, позволяющие более корректно подойти к изучению черчения на теоретической и практической основе. Знание методов построения и преобразования

изображений имеет большое значение для развития пространственного мышления при конструировании и моделировании.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы. Программа предназначена для детей в возрасте 10-14 лет и рассчитана на 2 года обучения (152 учебных часа).

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия – 1 час.

Форма организации учебно-воспитательного процесса – групповая.

Содержание программы составляют практические занятия и самостоятельная работа, которые закрепляют теоретические знания, направлено на формирование и развитие графической культуры подростков, предусматривает постепенный переход от простого к сложному виду деятельности, учитывая индивидуальные возможности каждого ребенка и их способности к данному виду работы.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ОУ отсутствует предмет черчение, а большинство профессиональных учебных заведений города имеют техническую направленность. В школе действует профориентационная составляющая подготовки учеников и данный цикл является неотъемлемой частью подготовки учащихся к будущей трудовой деятельности.

Цель и задачи программы

Цель: Овладение учащимися графического языка техники и способность применять полученные знания для решения практических и графических задач с творческим содержанием.

Цель обучения реализуется через выполнение следующих **задач:**

- ознакомить учащихся с правилами выполнения чертежей, установленными государственным стандартом ЕСКД;
- научить выполнять чертежи в системе прямоугольных проекций, а также аксонометрические проекции с преобразованием формы предмета;
- научить школьников читать и анализировать форму предметов и объектов по чертежам, эскизам, аксонометрическим проекциям и техническим рисункам;
- сформировать у учащихся знания об основных способах проецирования;
- формировать умение применять графические знания в новых ситуациях;
- развивать образно-пространственное мышление, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских, технических способностей учащихся.
- научить самостоятельно, пользоваться учебными материалами.
- формировать общетрудовые и специальные умения, необходимые для поиска и использования технологической информации, проектирования и создания продуктов труда, ведения домашнего хозяйства, самостоятельного и осознанного определения жизненных и профессиональных планов; безопасными приемами труда;

- развитие познавательных интересов, технического мышления пространственного воображения, интеллектуальных, творческих, коммуникативных и организаторских способностей;
- воспитания трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности;
- получение опыта применения политехнических и технологических знаний и умений в самостоятельной практической деятельности.

Отличительная особенность программы заключается в формировании графической грамотности учащихся как элемента предпрофильного образования и овладения ИКТ. Главным качеством, общим для черчения, моделирования и конструирования является умение использовать графические знания в новой конкретно заданной ситуации. Ученик должен правильно понимать условие задачи, выраженное языком графики, выбирать те методы изображения, которые способны составить опору техническому замыслу, удержать его в сознании, послужить основой для развития замысла и его завершения.

Формы реализации программы. Форма проведения занятий планируется как для всей группы – для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и индивидуально – групповые, для индивидуального усвоения полученных знаний, и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать форму обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучение и его индивидуализацию.

Формами организации проведения занятий данного объединения выступают:

- лекции;
- практические занятия;
- интерактивные занятия с использованием программы КОМПАС 3D;

В процессе занятий также используются методы самостоятельной работы

- проектно-исследовательские технологии. Самостоятельная работа не только закрепляет практические умения и навыки, но и развивает творческую активность. Одним из видов самостоятельной работы является поиск материалов и исследование по заданным темам.

Ожидаемые результаты реализации программы кружка.

В результате обучения учащийся должен

Знать:

- об истории зарождения графического языка и основных этапах развития чертежа;
- об использовании компьютеров и множительной аппаратуры в создании и изготовлении конструкторской документации;
- о форме предметов и геометрических тел (состав, размеры, пропорции) и положении предметов в пространстве;

- о видах изделий, конструктивных элементах деталей и составных частях сборочной единицы;
- о правилах оформления чертежей;
- о методах проецирования;
- о видах соединений;
- о чертежах различного назначения.

Уметь:

- правильно пользоваться чертежными инструментами;
- выполнять геометрические построения;
- наблюдать и анализировать форму несложных предметов;
- выполнять технический рисунок;
- выполнять технические чертежи несложной формы, выбирая необходимое количество видов, в соответствии с ГОСТами ЕСКД;
- читать чертежи несложных изделий;
- осуществлять преобразование простой геометрической формы детали с последующим выполнением чертежа видоизмененной детали;
- изменять положение предмета в пространстве относительно осей координат;
- применять полученные знания при решении задач с творческим содержанием

**Учебно-тематический план кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)**

1-й год обучения

Раздел программы	теория	Практика	Всего часов
Введение	2		2
Правила оформления чертежей	4	3	7
Построение геометрических фигур.	9	6	15
Чертежи в системе прямоугольных проекций	10	8	18
Чтение и выполнение чертежей	16	18	34
ИТОГО:	41	35	76

**Учебно-тематический план кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)**

2-й год обучения

Раздел программы	теория	практика	Всего часов
Эскизы	2	3	5
Сечения и разрезы	12	10	22
Сборочные чертежи	12	6	18
Строительные чертежи	4	2	6
Применение САПР КОМПАС в создании конструкторской документации	11	14	25
ИТОГО:	41	35	76

Содержание программы кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)
1-го года обучения.

Введение (2ч.)

Значение черчения в практической деятельности людей. Краткие сведения об истории черчения. Современные методы выполнения чертежей с применением компьютерных программ. Цели и задачи изучения черчения в школе. Инструменты, принадлежности и материалы для выполнения чертежей. Рациональные приёмы работы инструментами. Организация рабочего места.

Правила оформления чертежей (7ч.)

Понятие о стандартах. Линии чертежа. Форматы. Некоторые сведения о нанесении размеров на чертежах (выносная и размерная линии, стрелки, знаки диаметра и радиуса; указание толщины и длины детали надписью; расположение размерных чисел). Применение и обозначение масштаба. Сведения о чертежном шрифте. Буквы, цифры и знаки на чертежах.

Построение геометрических фигур (15ч.)

Сопряжения (сопряжения прямого, острого и тупого углов, сопряжение прямой и окружности, сопряжение дуг и окружностей внешнее и внутреннее). Деление окружности на равные части.

Чертежи в системе прямоугольных проекций (18ч.)

Проецирование. Центральное и параллельное проецирование. Прямоугольные проекции. Выполнение изображений предметов на одной, двух и трех взаимно перпендикулярных плоскостях проекций. Расположение видов на чертеже и их названия: вид спереди, вид сверху, вид слева. Определение необходимого и достаточного числа видов на чертежах. Понятие о местных видах (расположенных в проекционной связи). Косоугольная фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекции. Направление осей, показатели искажения, нанесение размеров. Аксонометрические проекции плоских и объемных фигур. Эллипс как проекция окружности. Построение овала. Понятие о техническом рисунке. Технические рисунки и аксонометрические проекции предметов. Выбор вида — аксонометрической проекции и рационального способа ее построения

Чтение и выполнение чертежей (34ч.)

Анализ геометрической формы предметов. Проекция геометрических тел. Мысленное расчленение предмета на геометрические тела — призмы, цилиндры, конусы, пирамиды, шар и их части. Чертежи группы геометрических тел. Нахождение на чертеже вершин, ребер, образующих и поверхностей тел, составляющих форму предмета. Нанесение размеров на чертежах с учетом

формы предметов. Использование знака квадрата. Развертывание поверхностей некоторых тел. Анализ графического состава изображений. Выполнение чертежей предметов с использованием геометрических построений: деление отрезка, окружности и угла на равные части; сопряжений. Чтение чертежей детали. Выполнение эскиза детали (с натуры). Решение графических задач, в том числе творческих. Определение необходимого и достаточного числа изображений на чертежах. Выбор главного изображения. Чтение и выполнение чертежей, содержащих условности. Решение графических задач, в том числе творческих.

Содержание программы кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)
2-го года обучения.

Эскизы (5ч.)

Эскизы, назначение, порядок выполнения, построения.

Сечения и разрезы (22ч.)

Сечения. Правила выполнения наложенных и вынесенных сечений.

Обозначение сечений. Графическое изображение материалов на сечениях.

Выполнение сечений предметов.

Разрезы. Различия между разрезами и сечениями. Простые разрезы

(горизонтальные, фронтальные и профильные). Соединения части вида с

частью разреза. Обозначение разрезов. Местные разрезы. Особые случаи

разрезов. Сложные разрезы (ступенчатый и ломаный). Применение разрезов в

аксонометрических проекциях

Сборочные чертежи (18ч.)

Чертежи типовых соединений деталей

Выбор количества изображений и главного изображения. Условности и

упрощения на чертежах. Общие понятия о соединении деталей. Разъемные

соединения деталей: болтовые, шпилечные, винтовые, шпоночные и

штифтовые. Ознакомление с условностями изображения и обозначения на чер-

тежах неразъемных соединений (сварных, паяных, клеевых). Изображение

резьбы на стержне и в отверстии. Обозначение метрической резьбы.

Упрощенное изображение резьбовых соединений. Работа со стандартами и

справочными материалами. Чтение чертежей, содержащих изображение

изученных соединений деталей. Выполнение чертежей резьбовых соединений.

Сборочные чертежи изделий Обобщение и систематизация знаний о сборочных чертежах

(спецификация, номера позиций и др.), приобретенных учащимися в процессе

трудового обучения. Изображения на сборочных чертежах. Некоторые условности и упрощения на

сборочных чертежах. Штриховка сечений смежных деталей. Размеры на сборочных чертежах. Чтение

сборочных чертежей. Детализование. Выполнение простейших сборочных чертежей, в том числе с элементами конструирования.

Строительные чертежи (6ч.)

Понятие об архитектурно-строительных чертежах, их назначении.

Отличия строительных чертежей от машиностроительных. Фасады. Планы.

Разрезы. Масштабы. Размеры на строительных чертежах. Условные

изображения дверных и оконных проемов, санитарно-технического

оборудования. Чтение несложных строительных чертежей. Работа со спра-вочником.

Применение САПР КОМПАС в создании конструкторской документации (25ч.)

Обучение основным приемам создания комплекта конструкторских документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций в системе «КОМПАС–График» (двухмерная графика). Решение задач на техническое творческое мышление.

Обучение основным приемам трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц в системе «КОМПАС-3D» (трёхмерная графика) с получением комплекта документов: сборочных чертежей, рабочих чертежей и спецификаций. Решение задач на техническое творческое мышление. В рамках программы «КОМПАС-График» обучение созданию проектно-конструкторской документации различного типа в строительной конфигурации профиля АЕС. Решение задач на техническое творческое мышление

Аттестационный контроль проводится 2 раза в год. Оценивание практических заданий по пятибалльной шкале.

Список литературы

1. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение. - М.: Просвещение, 2009.
2. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С., Вышнепольский В.И. Методическое пособие к учебнику. - М.: Просвещение, 2003.
3. Букатов В.М. Педагогические таинства дидактических игр: учебно - методическое пособие / В.М. Букатов. М.: Просвещение, 2003.
4. Букатов В.М. Я иду на урок: хрестоматия игровых приёмов обучения: книга для учителя / В.М. Букатов. М.: Просвещение, 2000.
5. Василенко Е.А., Жукова Е.Т. Карточки - задания по черчению - М.: Просвещение, 1988.
6. Воротников И.А. Занимательное черчение. - М.: Просвещение, 1990.
7. Гордеенко Н.А., Степакова В.В. Черчение. 9 класс. - М.: АСТ, 2009.
8. Степакова В.В. Карточки задания по черчению. - М.: Просвещение, 2002.

Рабочая программа кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)
1 год обучения

№ п/п	Содержание занятий	Кол-во часов	По плану	Фактич.
1	Введение. История развития чертежа.	1		
2	Современный чертеж. Инструменты и принадлежности для выполнения чертежа.	1		
	Правила оформления чертежей	7		
3	Рациональные приемы работы инструментами. Организация рабочего места.	1		
4	Понятие о стандартах. Линии: сплошная толстая основная, штриховая, сплошная тонкая, сплошная волнистая, штрихпунктирная, тонкая штрихпунктирная с двумя точками.	1		
5	Применение и обозначение масштаба.	1		
6	Сведения о чертежном шрифте. Буквы, цифры и знаки на чертежах.	1		
7	<i>Графическая работа (Гр.р.) Чертежный шрифт</i>	1		
8	<i>Гр.р. Чертежный шрифт</i>	1		
9	<i>Гр.р. Чертежный шрифт</i>	1		
	Построение геометрических фигур.	15		
10	Отрезок, деление отрезка на части; построение углов; окружность, радиус, диаметр.	1		
11	Правила нанесения размеров. Выносные и размерные линии, размерные числа.	1		
12	Вычерчивание углов (прямого, тупого и острого).	1		
13	Построение квадрата, прямоугольника.	1		
14	Построение равностороннего треугольника по заданным размерам	1		
15	Построение сложных фигур	1		
16	Построение орнамента в квадрате.	1		
17	Построение окружностей разных диаметров.	1		
18	Правила оформления чертежей	1		
19	<i>Гр.р. Построение геометрических фигур</i>	6		
- 24				
	Чертежи в системе прямоугольных проекций	18		
25	Процесс проецирования	1		
26	Центральное проецирование	1		
27	Параллельное проецирование.	1		
28	Плоскости проекции и соответствующие им виды.	1		
29	Расположение видов на чертеже. Местные виды.	1		
30	Получение аксонометрических проекций.	1		
31	Построение аксонометрических проекций.	1		
32	Аксонометрические проекции предметов, имеющих круглые поверхности.	1		
33	Способ построения аксонометрических проекций предметов, имеющих круглые поверхности.	1		
34	Технический рисунок	1		
35	<i>Гр.р. Построение аксонометрической проекции</i>	8		
- 42				
	Чтение и выполнение чертежей	34		

43	Анализ геометрической формы предмета	1		
44	Проецирование куба и прямоугольного параллелепипеда	1		
45	Проецирование правильных треугольной и шестиугольной призм	1		
46	Проецирование правильной четырехугольной пирамиды	1		
47	Проецирование цилиндра и конуса	1		
48	Проекция шара	1		
49	Проекция группы геометрических тел	1		
50	Проекция вершин, ребер и граней предмета.	1		
51	Проекция точек на поверхности предмета	1		
52	Порядок построения изображений на чертежах. Нанесение размеров с учетом формы предмета	1		
53	Чертежи разверток поверхностей геометрических тел.	1		
54	Порядок чтения чертежей деталей.	1		
55	Построение вырезов на геометрических телах	1		
56	Построение третьего вида	1		
57	Чертеж детали в трех видах.	1		
58	Деление окружности на равные части	1		
59	Сопряжения	1		
60 - 64	<i>Гр.р. Проецирование геометрических фигур</i>	5		
65 - 71	<i>Гр.р. Построение чертежей деталей</i>	7		
72-73	<i>Гр.р. Деление окружности на равные части</i>	2		
74-75	<i>Гр.р. Построение сопряжения</i>	2		
76	Аттестация	1		
Всего часов		76		

Рабочая программа кружка
«Математические основы технического моделирования»
(графическая грамотность)
2 год обучения

№ п/п	Содержание занятий	Кол-во часов	По плану	Фактич.
	Эскизы	5		
1	Назначение эскизов	1		
2	Порядок выполнения эскизов	1		
3 -5	<i>Гр.р. Построение эскиза и технического рисунка</i>	3		
	Сечения и разрезы	22		
6	Сечения и разрезы, назначение, сходство и различия между ними.	1		
7	Расположение сечений	1		
8	Особенности выполнения сечений	1		
9	Выявление формы детали при помощи сечений	1		
10	Чтение чертежей содержащих сечения	1		
11	Обозначение сечений. Графическое обозначение материалов на чертежах	1		
12 - 15	<i>Гр.р. Выполнение чертежей содержащих сечения</i>	4		
16	Назначение разрезов	1		
17	Различие между разрезами и сечениями	1		
18	Виды и обозначения разрезов	1		
19 - 22	<i>Гр.р. Выполнение чертежей содержащих разрезы</i>	4		
23	Соединение вида и разреза	1		
24-25	<i>Гр.р. Выполнение чертежей содержащих разрезы и сечения</i>	2		
26	Определение необходимого количества изображений.	1		
27	Условности и упрощения на чертежах	1		
	Сборочные чертежи	18		
28	Общие сведения о соединениях деталей	1		
29	Изображение и обозначение резьбы.	1		
30	Чертежи болтовых соединений	1		
31	Чертежи шпилечных соединений	1		
32	Чертежи шпоночных соединений	1		
33	Чертежи штифтовых соединений	1		
34 - 37	<i>Гр.р. Чертежи резьбовых соединений.</i>	4		
38	Общие сведения о сборочных чертежах изделий	1		
39	Спецификация	1		
40	Разрезы, размеры на сборочных чертежах	1		
41	Порядок чтения сборочных чертежей	1		
42	<i>Гр.р. Чтение сборочных чертежей</i>	1		
43	Деталирование.	1		
44	<i>Гр.р. Деталирование.</i>	1		
45	Определение размерных данных деталей при деталировании	1		
	Строительные чертежи	6		
46	Изображения на строительных чертежах	1		

47	Масштабы и размеры на строительных чертежах	1		
48	Условные изображения на строительных чертежах	1		
49	Порядок чтения строительных чертежей	1		
50-51	<i>Гр.р. Выполнение простейшего строительного чертежа</i>	2		
	Применение САПР КОМПАС в создании конструкторской документации	25		
52	Машинная графика, как способ выполнения проектных работ. История развития. Графическая система КОМПАС 3D.	1		
53	Запуск программы, интерфейс системы. Среда черчения. Основные элементы рабочего окна документ	1		
54	Управление отображением документа в окне.	1		
55-56	Принципы ввода и редактирования объектов	2		
57	Дерево построения.	1		
58	Поворот, отображение и ориентация модели. Каркас. Перспектива	1		
59	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок	1		
60	Стили чертежных документов. Слои.	1		
61-74	<i>Пр.р.</i> Конструирование и моделирование простых и сложных деталей в КОМПАС-3D.	14		
75	Аттестация	1		
76	Итоговое повторение курса	1		
Всего часов		76		