

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства образования  
Республики Беларусь  
26.06.2020 № 164

Учебная программа факультативного занятия  
«Занимательное графическое моделирование на компьютере»  
для IX (X) класса учреждений образования, реализующих  
образовательные программы общего среднего образования

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Занимательное графическое моделирование на компьютере» (далее – учебная программа) предназначена для IX (X) класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 35 часов (1 час в неделю).

В настоящей учебной программе содержательный и процессуальный (демонстрации, практические занятия) компоненты учебного материала структурированы по темам. Количество учебных часов, отведенное в главе 2 настоящей учебной программы на изучение учебного материала соответствующей темы, является примерным и зависит от видов деятельности, организуемых учителем, и учебно-познавательных возможностей учащихся. Учитель имеет право перераспределить количество часов на изучение тем в пределах 35 часов.

3. Цель – приобщение учащихся к графической культуре, содействие освоению ими компьютерно-графических способов передачи информации.

4. Задачи:

формирование умений применять графические знания и умения для решения различных занимательных задач;

развитие статических и динамических пространственных представлений, образного мышления на основе анализа формы предметов и ее конструктивных особенностей, мысленного воссоздания пространственных образов предметов по проекционным изображениям, словесному описанию, иное;

освоение правил чтения и выполнения по алгоритму различных чертежей, эскизов, аксонометрических проекций, технических рисунков, деталей различного назначения в компьютерной реализации;

обучение графическому языку общения, передаче и хранению информации о предметном мире с помощью различных методов и современных способов отображения ее на плоскости и о правилах считывания;

освоение приемов компьютерного моделирования для получения двух- и трехмерных графических изображений.

5. Формы и методы обучения и воспитания рекомендованы с учетом возрастных особенностей учащихся IX (X) класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала. Формы, методы и средства обучения и воспитания должны быть нацелены на учащегося как

центральную фигуру образовательного процесса, стимулирование его учебной деятельности, развитие самостоятельности в учении. При проведении занятий предлагаются три формы работы: демонстрационная (учащиеся слушают объяснения учителя и наблюдают за экранами компьютеров на рабочих местах), фронтальная (учащиеся синхронно работают под руководством учителя), самостоятельная (учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение уро).

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащегося будут сформированы:

6.1. знания о (об):

правилах оформления чертежей на компьютере;

основах метода параллельного проецирования;

способах построения в системе прямоугольных проекций;

правилах выполнения и обозначения основных и дополнительных видов, сечений и разрезов на чертежах;

способах построения прямоугольной изометрической проекции;

способах построения трехмерных каркасных моделей;

назначении и возможностях современных графических программ;

6.2. умения:

выполнять геометрические построения (деление отрезка, окружности на равные части, сопряжений);

анализировать форму предметов с натуры и по их чертежам;

читать и выполнять чертежи в соответствии с Единой системой конструкторской документации (далее – ЕСКД), эскизы и наглядные изображения несложных предметов;

выполнять несложные преобразования формы и пространственного положения предметов и их частей;

выполнять необходимые сечения и разрезы на чертежах;

применять полученные знания при решении занимательных (творческих) задач;

6.3. навыки создания и редактирования графических объектов классическим (ручным) способом, а также с применением технологий компьютерного моделирования.

## ГЛАВА 2

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Графическое оформление чертежей в системе AutoCAD (2 часа)

Роль графического языка в геометрическом моделировании, в практической и познавательной деятельности человека. Современные

технологии выполнения чертежей. Запуск системы AutoCAD. Интерфейс AutoCAD, функциональные зоны (графическая, системное меню и панели инструментов, командная строка, строка состояния). Координатная сетка. Команды и их вызовы. Отмена последнего действия, повтор действия, увеличение и уменьшение вида чертежа на экране. Способы ввода координат (интерактивный метод, метод абсолютных координат, метод относительных прямоугольных координат, метод относительных полярных координат). Одно- и многострочный текст, вставка специальных символов, выравнивание текста (Justify), редактирование одно- и многострочного текста. Типы линий, применяемые на чертежах. Свойства объекта: слой, цвет и толщина линии. Виды размеров и панель инструментов (Dimension), подготовка чертежа к проставлению размеров, создание размерного стиля в соответствии с ЕСКД, нанесение размеров, редактирование элементов размеров.

Практические занятия:

1. Ознакомление с историей развития чертежа, графическим языком и его ролью в передаче информации о предметном мире, интерфейсом графического редактора AutoCAD, способами ввода координат, нанесения и редактирования одно- и многострочного текста, размеров и их элементов, типов линий, создания и удаления слоев.

2. Оформление формата А4 (рамка, основная надпись). Сохранение документа как шаблона AutoCAD.

Тема 2. Построение двумерных геометрических объектов-примитивов. Способы задания точности построений (2 часа)

Построение прямолинейных отрезков (линий) (Line), вспомогательных прямых (XLine), кругов (Circle), дуг (ARC), точек (Point); построение прямоугольников (Rectangle), многоугольников (Polygon), полилиний (Pline), эллипсов (Ellipse), мультилиний (Mline). Создание таблиц.

Режим ортогональных построений (ORTHO), режим шаговой привязки (Snap Mode), режим отслеживания опорных полярных углов (Polar Tracking), режим привязки к полярным углам (Polar Snap), объектная привязка (Object Snap).

Практические занятия:

3. Построение простых объектов-примитивов.

4. Решение занимательных задач.

Тема 3. Редактирование геометрических объектов (6 часов)

Выбор построенных геометрических объектов, их перемещение (Move), копирование (Copy), поворот (Rotate), создание упорядоченной группы одинаковых массивов (Array), построение подобных объектов

(Offset), построение плавного сопряжения (Fillet), зеркальное отображение объектов (Mirror), масштабирование изображений (Scale), подрезание (Trim), удлинение объектов (Extend), увеличение длин отрезков и дуг (Lengthen), растягивание объектов и групп объектов (Stretch), разрыв объектов (Break), выравнивание (Align) и разметка объектов на заданное количество равных частей (Divide). Редактирование созданных двухмерных объектов с помощью «ручек».

Практические занятия:

5. Построение и редактирование двухмерных объектов различными способами, деление отрезков и окружностей на равные части, построение сопряжений. Решение занимательных задач.

6. Вычерчивание чертежа симметричной плоской детали (команда «зеркальное отражение»). Нанесение размеров (компьютер).

7. Построение чертежа детали (деление окружности на равные части) (команды «массив», «полигон») (компьютер).

8. Вычерчивание контуров деталей, с применением команды «сопряжения». Нанесение размеров (компьютер).

Тема 4. Метод проецирования и графические способы построения изображений (6 часов)

Центральное и параллельное проецирование. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Выполнение изображений предметов, содержащих один, два и три вида на взаимно перпендикулярных плоскостях проекций. Определение необходимого количества видов на чертеже. Изображение точек, прямых, плоскостей в системе трех плоскостей проекций. Технические рисунки и эскизы. Способы передачи объема предмета в техническом рисовании. Моделирование по чертежу.

Практические занятия:

9. Знакомство с методами прямоугольного проецирования, понятиями «вид», «проекция», «технический рисунок», «эскиз», «модель». Выполнение заданий на моделирование. Выполнение технических рисунков и эскизов. Решение занимательных задач.

10. Построение третьего вида модели по двум заданным (компьютер).

11. Выполнение технического рисунка по двум видам модели (формат А4, чертежные инструменты).

Тема 5. Чтение и выполнение чертежей. Трехмерное моделирование в среде AutoCAD (6 часов)

Общее понятие о форме и формообразовании предметов. Анализ геометрической формы предметов. Мысленное расчленение предмета на геометрические тела (призм, цилиндр, конус, пирамида, шар и их части).

Способы чтения и выполнения чертежей на основе анализа формы.

Определение необходимого и достаточного количества видов на чертеже. Выбор главного изображения и его масштаба. Нанесение размеров на чертеже с учетом формы модели. Дополнительные виды.

Введение в трехмерное моделирование в среде AutoCAD. Пользовательские системы координат (ПСК). Именованные виды. Конфигурации видовых экранов. Видовые экраны. Пространство МОДЕЛИ, пространство ЛИСТА (просмотр моделей в трехмерном пространстве).

Ввод координат в пространстве, типовые объемные тела AutoCAD. Работа с системами координат. Создание тел и поверхностей на основе отрезков и кривых.

Работа с уровнем и высотой. Создание объектов со свойством Thickness. Придание объектам уровня. Средства просмотра трехмерных моделей. Функция 3D Orbit. Панель инструментов SHADE. Видовые экраны в пространстве модели.

Практические занятия:

12. Анализ геометрической формы предмета по чертежу; выполнение чертежа детали по его описанию; построение трехмерных моделей (куб, конус, цилиндр, иное); решение занимательных задач.

13. Построение трех видов модели и проекций точек на ее поверхности, нанесение размеров (компьютер).

14. Построение третьего вида (вид слева) по двум видам группы геометрических тел. Выполнение заливки цветом тел вращения (компьютер).

Тема 6. Режим изометрического черчения (5 часов)

АксонOMETрические проекции плоских и объемных фигур. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекция. Способы построения аксонOMETрических проекций плоских фигур, пространственных тел и других объектов. Установка изометрического режима, создание двухмерных геометрических моделей в изометрическом режиме, построение овала.

Построение трехмерных каркасных моделей. Построение трехмерных поверхностей. Системные переменные SURFTAB1, SURFTAB2. Команда 3DFACE. Команда 3DMESH. Поверхности вращения. Поверхности соединения. Выполнение операций редактирования трехмерных объектов.

Практические занятия:

15. Построение аксонOMETрических проекций деталей в изометрическом режиме, типовых каркасных трехмерных моделей. Решение занимательных задач.

16. Построение трехмерных моделей простых геометрических тел с заливкой (компьютер).

17. Построение аксонометрической проекции плоской и объемной фигуры (формат А4, чертежные инструменты).

18. Построение трехмерной модели со сквозным боковым отверстием (компьютер).

#### Тема 7. Сечения и разрезы (6 часов)

Сечения. Правила выполнения наложенных и вынесенных сечений. Обозначение сечений. Разрезы. Простые разрезы (горизонтальные, фронтальные, профильные). Соединение части вида и разреза. Обозначение разрезов. Местный разрез. Разрезы на аксонометрических проекциях. Сложные разрезы (ломаные и ступенчатые). Разрезы на аксонометрических проекциях.

Создание твердотельных моделей. Общие правила построения твердотельных моделей. Формирование типовых объемных тел. Построение тел выдавливания. Построение тел выдавливания по направляющей. Построение тел вращения. Создание сложных тел с помощью булевых операций. Сечения и разрезы. Команда SECTION. Команда SLICE.

Нанесение штриховки (задание типа, образца, угла наклона штриховки и масштаба). Редактирование штриховки. Разрезы в аксонометрических проекциях. Работа с освещением и тонированием модели. Работа с материалами.

#### Практические занятия:

19. Ознакомление с правилами соединения вида и разреза, понятиями «разрез», «сечение», построением и редактированием штриховки, тонированием модели. Решение занимательных задач.

20. Выполнение главного вида валика и необходимых сечений (штриховка и градиент) (компьютер).

21. Построение по двум видам чертежа опоры третьего вида. Выполнение разрезов. Проставление размеров. Изображение опоры в изометрической проекции с вырезом четверти (компьютер).

#### Тема 8. Итоговая практическая работа (2 часа)

Построение по наглядному изображению модели трех ее видов. Выполнение необходимых разрезов. Построение трехмерной модели с вырезом четверти (компьютер).