

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**КОГОБУ СШ г. Мураши**

**РАССМОТРЕНО**  
на педагогическом сове-  
те  
Протокол № 1  
от 28 августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора  
КОГОБУ СШ г. Мураши  
\_\_\_\_\_  
Богданова Т.М.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор  
КОГОБУ СШ г. Мураши  
\_\_\_\_\_  
Лопатина Л.Н.  
Приказ № 219  
от 28 августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ИНФОРМАТИКЕ**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ.**  
**ЧЕРЧЕНИЕ**

**(СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ)**

Составила учитель  
информатики и ИКТ  
Ирина Анатольевна Мырд,  
учитель высшей  
квалификационной категории

Мураши  
2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Черчение является основой инженерной и конструкторской деятельности. Его изучение служит фундаментом для дальнейшего профессионального образования, обеспечивает базу для формирования пространственного мышления и технической грамотности при современном ускоренном технологическом развитии.

### **Новизна и актуальность курса**

Элективный курс «Компьютерное проектирование. Черчение» направлен на:

- овладение приемами 3D-моделирования деталей и сборочных единиц; создания, чтения и оформления сборочных чертежей;
- развитие навыков создания творческих и учебных инженерных проектов с применением ручных и автоматизированных способов подготовки чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;
- развитие навыков работы с чертежами и другими видами конструкторской документации и графическими моделями;
- развитие навыков проведения расчетов по чертежам.

Новизна курса состоит в том, что она основывается на применении современного программного обеспечения, позволяет изменить подход к проектной деятельности обучающихся в области инженерного проектирования при использовании конструкторской документации.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) обладают возможностями, недоступными в ручном черчении:

- наглядного представления 3D-моделей объектов, в том числе сборок;
- автоматического создания ассоциативных чертежей по их 3D-моделям;
- имитации технологических процессов при создании деталей, изделий и сборочных единиц.

При этом возможно применение аналоговых, параметрических и координатных методов создания 3D-моделей объектов и чертежей.

Для формирования необходимых компетенций проектирования инженерных объектов, черчения и моделирования предлагается использовать программное обеспечение КОМПАС-3D (версия КОМПАС-3D v.21 российской группы компаний АСКОН, разработанная специально для учебных целей).

Актуальность курса состоит в том, что он позволяет раскрыть таланты обучающихся в проектной деятельности, развить их интеллектуальные возможности, научить молодых людей творчески мыслить, не отрываясь при этом от реальности, ограниченной применяемыми технологиями, инструментами и материалами.

### **Цели и задачи курса «Компьютерное проектирование. Черчение»**

#### *Цели курса:*

- формирование конструкторского мышления как фундамента технического, инженерного образования с целью обеспечения технологического суверенитета страны;
- воспитание творческой личности, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их.

#### *Задачи курса:*

- знакомство с видами инженерных объектов, особенностями их классификации и инженерными качествами объектов;
- освоение приемов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D;
- подготовка к выбору профессий, связанных с проектированием, производством, эксплуатацией и реконструкцией инженерных объектов и оборудования;
- изучение норм государственных стандартов на оформление и создание конструкторских документов;
- овладение практикой работы с конструкторскими документами чтения чертежей;
- развитие пространственного воображения при работе с 3D-моделями;
- расширение технического кругозора для обеспечения безопасности жизнедеятельности в современном мире со сложной развитой инженерной инфраструктурой.

### **Общая характеристика курса «Компьютерное проектирование. Черчение»**

Курс знакомит обучающихся с увлекательным миром инженерного проектирования с использованием САПР на примере российского программного продукта КОМПАС-3D, который применяется в вузах, на производстве, при этом:

- осваиваются метод проектов и информационно-технологические средства поиска в Интернете для знакомства с инженерными объектами по заданным темам и параметрам;
- развиваются инженерные компетенции обучающихся;
- накапливается опыт постановки инженерных задач и заданий по компьютерному черчению и моделированию, а также опыт выбора средств для решения этих задач;
- введено изучение тем: определение и классификация инженерных объектов, функциональные, инженерные и технологические качества инженерных объектов;
- изучается технологическая практика освоения последовательности сборочных операций и моделирования в программе КОМПАС-3D;
- форма организации уроков способствует повышению мотивации и активизации внимания обучающихся на основе здоровьесберегающих технологий организации учебного процесса; предусмотрены коллективные формы работы;
- курс позволяет подготовить обучающихся к состязаниям школьников в конкурсах по различным номинациям, включая компьютерное черчение в КОМПАС-3D, конструирование, прототипирование, промышленный и инженерный дизайн.

### **Формы подведения итогов реализации программы курса**

Текущий контроль качества обучения включает контролируемую, обучающую, воспитывающую и развивающую функции и осуществляется фронтально по качеству и количеству выполненной графической работы на компьютере. Для оценивания компетенций обучающихся работать с графической системой КОМПАС-3D проводятся тестирование, устные опросы, даются самостоятельные работы.

По итогам освоения программы курса, обучающиеся представляют проекты, содержащие компьютерные рисунки, модели в КОМПАС-3D, чертежи и другие конструкторские документы, выполненные в соответствии с правилами оформления конструкторской документации.

Проверка теоретических знаний и практических навыков в ходе выполнения графических работ производится индивидуально.

Итоги освоения программы курса подводятся по результатам участия обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по черчению, конструированию и моделированию. Навыки, приобретенные обучающимися при изучении курса «Компьютерное проектирование. Черчение», могут быть применены для реализации индивидуального проекта соответствующей тематики. По результатам выполненных проектов проводится ученическая конференция, на которой происходит обсуждение и оценка проделанной работы.

### **Особенность методики проведения занятий**

Форма проведения занятий может быть как индивидуальная, так и групповая в зависимости от уровня подготовки обучающихся. Разноуровневость предварительной подготовки обучающихся, сложность и большой объем материала преодолеваются приемами дифференциального подхода к обучению в сочетании с коллективной работой в малых группах.

Например, в группе из трех обучающихся по одной учебной теме каждый участник может выполнять на уроке отдельное упражнение или задачу, а в конце урока обучающиеся обмениваются опытом.

В проектах модели отдельных деталей выполняют разные обучающиеся, для сборок ученики используют общий банк комплектующих, что позволяет существенно активизировать работу над сборками и проектами.

### **Место курса «Компьютерное проектирование. Черчение» в учебном плане**

Программа составлена из расчета общей учебной нагрузки 68 часов за 2 года обучения по 1 часу в неделю. Итоговый контроль рекомендуется проводить в форме индивидуального собеседования, направленного на решение практических заданий в программе КОМПАС-3D.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ЧЕРЧЕНИЕ»**

### **ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

#### **Выполнение чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D**

Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации. Знакомство с САПР на примере КОМПАС-3D. Основные понятия компьютерной графики и ее роль в профессиях, связанных с выполнением чертежных и графических работ.

Интерфейс программы КОМПАС-3D. Основные элементы рабочего окна и возможности инструментальной панели программы КОМПАС-3D. Графические примитивы. Создание графических примитивов с определенными параметрами. Изучение и применение параметров инструментов. Создание изображений. Использование привязок. Нанесение размеров. Проекционное черчение. Создание чертежей деталей в пакете КОМПАС-График. Выполнение заданий творческого характера.

#### **Создание 3D-моделей и ассоциативных чертежей в КОМПАС-3D**

Изделия и моделирование. Интерфейс окна «Деталь». Знакомство с окном документа «Деталь». Геометрические примитивы. Операции и инструменты формообразования. Операция выдавливания, требования к эскизу. Элемент «Вырезать выдавливанием». Размеры в эскизах. Определение параметров модели. Создание деталей сложных форм выдавливанием. Сложные элементы формообразования: вращения, кинематического и по сечениям.

Ассоциативные чертежи. Инструменты создания ассоциативного чертежа средствами КОМПАС-3D. Редактирование чертежа с помощью «Дерева чертежа». Разрезы и сечения на чертеже. Построение разрезов на ассоциативном чертеже. Задания для самостоятельной работы по моделированию.

#### **Сборочные операции и чертежи**

Соединения деталей. Создание сборных конструкций по координатам. Задачи на применение инструментов сопряжения. Применение инструментов перемещения. Моделирование сборок с крепежными соединениями. Документы конструкторские. Применение стандартных крепежных элементов. Соединение валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения. Проектирование сборочной единицы. Создание проекта по заданной теме. Подготовка к защите проекта и конференция обучающихся.

### **ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

#### **Листовые детали**

Инструменты для создания листовых деталей. Создание листовых деталей. Создание штамповочных конструктивных элементов. Создание сгибов, разгибов и отображение в развернутом виде. Применение инструмента «Преобразование в листовое тело». Создание ребра усиления и скругления на сгибе листовой детали. Создание обечаек. Творческие задания на создание листовых деталей.

#### **Конструкции и чертежи**

Применение стандартных элементов при конструировании в машиностроении. Применение приложения «Валы и механические передачи 2D» для создания чертежей деталей вращения. Применение приложения «Валы и механические передачи 3D» для создания деталей вращения. Решение задач средствами приложения «Валы и механические передачи 3D». Моделирование металлоконструкций. Создание каркасных конструкций из металлопроката. Проектирование конструкций из металлопроката. Технологии сварки и сварные конструкции. Моделирование сварных соединений. Моделирование сварных швов в документе «Деталь». Моделирование сварных швов в документе «Сборка». Обозначение сварных швов в документе «Чертеж». Решение заданий по созданию конструкций.

#### **Создание объектов конструкторской документации**

Комплектация конструкторской документации. Чтение чертежа общего вида и создание модели сборочной единицы по чертежу. Создание спецификации сборочной единицы. Проектная документация. Разработка проекта инженерного объекта. Создание модели изделия по основному комплекту кон-

структорских документов. Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов. Создание чертежей по документу «Сборка».

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ЧЕРЧЕНИЕ»**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта обучающихся и опыта деятельности в процессе реализации средствами курса следующих основных направлений воспитательной деятельности:

#### *гражданское воспитание:*

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

#### *патриотическое воспитание:*

- ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях;

#### *духовно-нравственное воспитание:*

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

#### *эстетическое воспитание:*

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного, технического и инженерного творчества; способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

#### *физическое воспитание:*

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, том числе за счет соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

#### *трудовое воспитание:*

- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с инженерными специальностями;
- умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

#### *экологическое воспитание:*

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учетом возможностей ИКТ;

#### *ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития технологий черчения, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счет понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы курса «Компьютерная графика. Черчение» у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

- *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- *эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- *социальных навыков*, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения курса по компьютерному проектированию и черчению отражают овладение обучающимися универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### *Базовые логические действия:*

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### *Базовые исследовательские действия:*

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; выявлять проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### *Работа с информацией:*

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### *Общение:*

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения.

#### *Совместная деятельность:*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и вклада каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### *Самоорганизация:*

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного курса на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
- уметь выражать и отстаивать свою позицию, критически оценивать собственные намерения, мысли и поступки;
- уметь строить образовательные траектории и планы в области профессионального самоопределения.

#### *Самоконтроль:*

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению.

#### *Принятие себя и других:*

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты характеризуют опыт обучающихся в графической деятельности, который приобретается и закрепляется в процессе освоения программы курса:

- формирование основ графической культуры обучающихся как части их общей технической культуры;
- развитие технологического видения окружающего мира; развитие зрительной памяти, ассоциативного мышления, пространственного и творческого воображения;
- развитие визуально-пространственного мышления как формы эмоционально-ценностного освоения мира и самовыражения;
- приобретение опыта создания образцов техники, архитектуры и дизайна;
- приобретение опыта работы с различными изобразительными материалами, в том числе базирующимися на ИКТ (цифровая фотография, компьютерная графика и др.);
- развитие индивидуальных творческих способностей обучающихся, формирование устойчивого интереса к творческой деятельности;
- развитие компетенций работы с чертежными инструментами и приборами;
- приобретение опыта анализа и исследования технических конструкций;
- освоение основных приемов черчения, моделирования, конструирования и элементов компьютерной графики.

#### **Первый год обучения:**

- следовать правилам построения чертежа и нормам Государственных стандартов Единой системы конструкторской документации, в том числе в процессе создания субъективно нового графического продукта при моделировании в КОМПАС-3D;
- читать чертежи и оценивать условия применимости графических технологий с позиции практической целесообразности;
- освоить способы формообразования в САПР на примере КОМПАС-3D;
- описывать конкретные технологические решения с помощью чертежей, текста, рисунков, графических изображений;
- проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, модификацию графического продукта по технической документации;
- читать чертежи и анализировать конструирование механизмов, позволяющих решать конкретные задачи.

#### **Второй год обучения:**

- читать чертежи с целью выявления и формулирования проблемы, требующей технологического решения;
- модифицировать имеющиеся конструкции способом преобразования чертежа в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с требуемыми характеристиками.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Первый год обучения

| № п/п  | Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности                                  | Количество часов | Программное содержание  | Форма работы / характеристика деятельности обучающихся  |
|--|--|------------------|---|---|
| <b>Раздел 1. Основы черчения. Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D</b> |  |                  |   |   |
| 1  | Правила безопасности. Понятие о чертежах и стандартах                                      | 1                | Правила гигиены и безопасности при работе с чертежным инструментом и на компьютере. Стандарты ЕСКД. Основные требования к чертежам  | Приводить примеры правильного и неправильного обращения с чертежным инструментом, соблюдения и несоблюдения гигиенических требований при работе с компьютером. Приводить примеры требований, которые регламентируются ЕСКД. Называть основные элементы оформления чертежа |
| 2-3  | Графические примитивы. Создание графических примитивов с определенными параметрами         | 2                | Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D. Освоение начальных приемов работы и команд в документе «Чертеж». <b>Практическая работа</b> «Изучение и применение параметров инструментов» | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение примитивов по числовым и нечисловым параметрам  |
| 4-5  | Построение чертежа по координатам. Аналоговые способы и инструменты построения изображений | 2                | Создание графических примитивов с определенными параметрами. Построение чертежа по координатам  | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение чертежа по координатам  |
| 6  | Использование привязок   | 1                | Локальные и глобальные привязки   | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять глобальную и локальную привязки. Осуществлять анализ и синтез изображения   |
| 7  | Нанесение размеров на чертежах   | 1                | Габаритные и сопрягающиеся размеры. Правила нанесения размеров. <b>Практическая работа</b> «Нанесение размеров в программе КОМПАС-3D»   | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Различать габаритные и сопрягающиеся размеры. Применять правила нанесения размеров на чертежах в программе КОМПАС-3D  |

|                                      |  |          |   |  |
|--------------------------------------|--|----------|---|--|
| <b>Итого по разделу</b>              |  | <b>7</b> |   |  |
| <b>Раздел 2. Создание 3D-моделей</b> |  |          |   |  |
| 8-9                                  | Изделие и модель. Создание 3D-моделей. Интерфейс окна «Деталь»                                     | 2        | Изделия и моделирование. Создание и сохранение документа «Деталь»   | Различать виды изделий: деталь, сборочная единица, комплект, комплекс. Описывать жизненный цикл инженерных объектов. Понимать значение моделей в проектировании. Применять алгоритм работы с интерфейсом окна «Деталь» |
| 10                                   | Геометрические примитивы   | 1        | Геометрические примитивы. Порядок моделирования   | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять алгоритм работы при моделировании  |
| 11-12                                | Операции и инструменты формообразования. Элемент выдавливания. Инструмент «Вырезать выдавливанием» | 2        | Технологии формообразования. Средства моделирования КОМПАС-3D. Инструменты группы «Элемент выдавливания». Алгоритм создания элемента выдавливанием. Требования к эскизу   | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять технологии формообразования и алгоритм создания элемента выдавливанием. Создавать элемент выдавливания   |
| 13                                   | Размеры в эскизах. Применение фиксированного размера для изменения контура эскиза                  | 1        | Правила построения и требования, предъявляемые к эскизам. Два вида размеров в эскизах: фиксированные и информационные.<br><b>Практическая работа</b> «Применение фиксированного размера для изменения контура эскиза» | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять правила построения и требования, предъявляемые к эскизам. Применять фиксированный размер для изменения контура эскиза  |
| 14                                   | Определение параметров модели  | 1        | Геометрические и расчетные параметры модели. <b>Практическая работа</b> «Геометрические и расчетные параметры модели»   | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Различать геометрические и расчетные параметры модели. Применять алгоритм определения параметров. Определять геометрические и расчетные параметры модели                           |
| 15                                   | Создание деталей сложных форм «Выдавливанием»  | 1        | Сложные элементы формообразования, операции формообразования  | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять алгоритм проектирования детали: анализ формы и синтез модели. Создавать детали сложных форм «Выдавливанием»  |
| 16                                   | Сложные элементы формообразования  | 1        | Операции формообразования: «Выдавливание», «Вращение», «По траектории» и «По  | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Соблюдать требования к эскизу. Проводить   |

|  |  |          |   |   |
|--|--|----------|---|---|
|  |  |          | сечениям»   | операции со сложными элементами формообразования  |
| <b>Итого по разделу</b>  |  | <b>9</b> |   |   |
| <b>Раздел 3. Проекционное черчение и создание объектов по чертежам</b> |  |          |   |   |
| 17   | Проекционное черчение  | 1        | Образование проекционного чертежа. Прямоугольное проецирование. Чтение чертежа  | Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять правила изображения предметов на чертежах согласно ГОСТ 2.305-2008 «Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения». Осуществлять чтение чертежа |
| 18-19  | Создание ассоциативного чертежа средствами программы КОМПАС-3D | 2        | Алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Перемещение чертежа в формате. Проверка соответствия. <b>Практическая работа</b> «Параметры вставки ассоциативного чертежа» | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Создавать ассоциативный чертеж   |
| 20   | Редактирование чертежа с помощью «Дерева чертежа»              | 1        | Настройка параметров видов. <b>Практическая работа</b> «Вставка чертежа, нанесение размеров, осевых и центровых линий»  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять настройки параметров видов и изменять их   |
| 21   | Применение разрезов и сечений на чертеже                       | 1        | Простые и сложные разрезы. Изображение и обозначение сечений  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Различать фронтальные, горизонтальные, профильные и сложные разрезы. Объяснять изображение и обозначение сечений   |
| 22   | Построение разрезов на ассоциативном чертеже                   | 1        | Построение разреза модели. Алгоритм вставки разреза   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты для построения разреза модели и алгоритм вставки разреза   |
| <b>Итого по разделу</b>  |  | <b>6</b> |   |   |
| <b>Раздел 4. Сборочные операции и чертежи</b>                          |  |          |   |   |

|    |  |   |   |   |
|----|--|---|---|---|
| 23 | Соединения деталей   | 1 | Соединения деталей: подвижные и неподвижные. Виды неподвижных соединений. Комплект документации на изготовление сборочной конструкции   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Различать подвижные и неподвижные соединения деталей. Объяснять спецификацию сборочного чертежа  |
| 24 | Создание сборных конструкций по координатам                    | 1 | Инструменты позиционирования. Интерфейс документа «Сборка». Создание сборки по координатам в программе КОМПАС-3D  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Работать с интерфейсом документа «Сборка». Выполнять сборку по координатам в программе КОМПАС-3D по плану  |
| 25 | Применение инструментов сопряжения и перемещения компонентов   | 1 | Виды сопряжений: совпадение граней, взаимная параллельность или перпендикулярность, касание и др. Команды для изменения положения компонента  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты сопряжения и перемещения   |
| 26 | Моделирование сборок с крепежными соединениями                 | 1 | Понятие о стандартных изделиях. Размеры элементов крепежа в зависимости от проектных нагрузок   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты группы «Совпадение»: «Параллельность», «Перпендикулярность»  |
| 27 | Документы конструкторские                                      | 1 | Основные конструкторские документы: для сборочных единиц – спецификация и сборочный чертеж; для деталей – чертежи деталей и электронные модели. Создание конструкторских документов в программе КОМПАС-3D | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять содержание основных конструкторских документов. Применять основные приемы создания конструкторских документов                          |
| 28 | Применение стандартных крепежных элементов                     | 1 | Библиотека стандартных изделий. Основные приемы работы со стандартными изделиями  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять основные приемы работы с Библиотекой стандартных изделий   |
| 29 | Соединения валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения | 1 | Вал и ось, их назначение. Элементы конструкции вала. Крепление деталей на валах   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Определять разницу между валом и осью. Объяснять назначение элементов конструкции вала. Применять алгоритм построения чертежа соединения деталей |
| 30 | Проектирование сборочной единицы                               | 1 | Этапы создания проекта сборочной единицы. Реализация проекта  | Реализовать проект по созданию сборочной единицы. Создать спецификацию чертежа  |

|  |           |  |  |
|--|-----------|--|--|
| <b>Итого по разделу</b>                                | <b>8</b>  |  |  |
| Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы | 4         |  |  |
| <b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>             | <b>34</b> |  |  |

### Второй год обучения

| <b>№ п/п</b>  | <b>Наименование разделов и тем курса внеурочной деятельности</b>                   | <b>Количество часов</b> | <b>Программное содержание</b>   | <b>Форма работы / характеристика деятельности обучающихся</b>   |
|---|--|-------------------------|---|---|
| <b>Раздел 1. Листовые детали. Конструкции и чертежи</b> |  |                         |   |   |
| 1-2   | Листовые детали. Создание листовых деталей. Применение инструмента «Листовое тело» | 2                       | Технологии изготовления листовых деталей. Конструкции из листовых деталей. Набор инструментов для создания листовых деталей «Листовое моделирование» в программе КОМПАС-3D. <b>Практическая работа</b> «Знакомство с параметрами инструментов создания листовой детали» | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять при построении чертежа набор инструментов «Листовое моделирование». Анализировать форму детали и выполнять построение в необходимой последовательности |
| 3   | Создание штамповочных конструктивных элементов                                     | 1                       | Создание эскиза элемента. Инструменты группы «Открытая штамповка»   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять алгоритм создания штамповочных конструктивных элементов. Применять инструменты группы «Открытая штамповка»   |

|  |   |          |   |   |
|--|---|----------|---|---|
| 4-5                                    | Создание сгибов, разгибов и отображение листового тела в развернутом виде. Создание листового тела на основе имеющейся твердотельной модели | 2        | Применение параметров инструментов «Сгиб» и «Преобразование в листовое тело»  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Использовать алгоритм применения инструмента «Сгиб». Применять инструмент «Преобразование в листовое тело». Создавать листовое тело на основе имеющейся модели |
| 6                                      | Создание ребра усиления и скругления на сгибе листовой детали   | 1        | Инструменты для создания ребра усиления различных форм сечения (V-образная, U-образная) на сгибе листовой детали  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять необходимые инструменты для создания ребра усиления  |
| 7-8                                    | Создание обечаек. Самостоятельная работа и проектирование   | 2        | Виды обечаек. Эскизы для построения обечаек. Требования к эскизам. Последовательность создания линейчатой обечайки  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять требования к эскизам обечаек. Применять алгоритм создания линейчатой обечайки  |
| <b>Итого по разделу</b>                |   | <b>8</b> |   |   |
| <b>Раздел 2. Конструкции и чертежи</b> |   |          |   |   |
| 9                                      | Стандартные элементы при конструировании в машиностроении   | 1        | Применение стандартных элементов при конструировании в машиностроении. Приложения для создания элементов конструкций специального назначения                                  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Определять необходимые приложения для создания элементов конструкций специального назначения   |
| 10-11                                  | Применение приложения «Валы и механические передачи 2D» для создания чертежей деталей вращения  | 2        | Приложение «Валы и механические передачи 2D». Анализ формы и создание технического рисунка. Алгоритм создания чертежа средствами приложения «Валы и механические передачи 2D» | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты создания чертежа средствами приложения «Валы и механические передачи 2D»   |

|   |   |          |  |   |
|---|---|----------|--|---|
| 12  | Применение приложения «Валы и механические передачи 3D» для создания деталей вращения | 1        | Приложение «Валы и механические передачи 3D». Алгоритм создания деталей средствами приложения «Валы и механические передачи 3D». Решение задач средствами приложения «Валы и механические передачи 3D» | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты создания деталей средствами приложения «Валы и механические передачи 3D». Решать инженерные задачи средствами приложения «Валы и механические передачи 3D» |
| 13-14   | Моделирование металлоконструкций  | 2        | Металлоконструкции. Области применения металлоконструкций. <b>Практические работы</b> «Позиционирование объекта». «Сортамент металлопроката»   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты создания, позиционирования, изменения формы и позиции объекта. Применять инструмент «Профиль»  |
| 15  | Создание каркасных конструкций из металлопроката                                      | 1        | Монтаж металлических конструкций. Последовательность действий при моделировании каркасных конструкций  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять последовательность действий при моделировании каркасных конструкций. Выполнять моделирование каркасных изделий   |
| 16-17   | Проектирование конструкций из металлопроката  | 2        | Типовые конструктивные системы. Этапы проектирования. Построение наглядных пространственных моделей в проекте и разработка чертежа объекта   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять необходимые инструменты для построения пространственных объектов. Выполнять разработку чертежа объекта   |
| <b>Итого по разделу</b>   |   | <b>9</b> |  |   |
| <b>Раздел 3. Сварные соединения и создание объектов по документации</b> |   |          |  |   |
| 18  | Технологии сварки и сварные конструкции   | 1        | Типы сварки и применение сварных конструкций. Сварные швы: преимущества и недостатки. Изображения узлов сварных швов и их обозначения  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Различать изображения узлов сварных швов и их обозначения  |

|       |  |   |   |   |
|-------|--|---|---|---|
| 19    | Создание моделей сварных соединений. Моделирование сварных швов в документе «Деталь»                 | 1 | Моделирование сварных соединений. Приложение «Сварные соединения». Основные обозначения и моделирование сварных швов. Создание модели сварной детали          | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Создавать модели сварных деталей   |
| 20-21 | Моделирование сварных швов в документе «Сборка». Обозначение сварных соединений в документе «Чертеж» | 2 | Создание модели сборки в соответствии со спецификацией. Создание разных типов обозначений сварных швов в документе «Чертеж»                                   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Создавать модель сборки в соответствии со спецификацией и обозначением сварных швов  |
| 22    | Конструкторская документация. Создание объектов по документации                                      | 1 | Графические конструкторские документы по ГОСТ 2.102–2013 «Единый стандарт конструкторской документации. Стадии разработки».                                   | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять назначение конструкторской документации.   |
| 23    | Создание проектной документации  | 1 | Конструкторский проект. Последовательность осуществления проекта  | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Определять задачи конструкторского проекта. Объяснять последовательность осуществления проекта   |
| 24-26 | Разработка проекта инженерного объекта   | 3 | Инженерное проектирование. Этапы разработки проекта инженерного объекта. <b>Практическая работа</b> «Проект детской площадки»                                 | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Осуществлять разработку проекта инженерного объекта  |
| 27-28 | Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов                            | 2 | Моделирование по спецификации и сборочному чертежу. Этапы создания сборочной единицы. <b>Практическая работа</b> «Применение операции Разнесение компонентов» | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять этапы создания сборочной единицы. Представлять сборку в «разобранном» виде. Создавать модели изделия по основному комплекту конструкторских документов |

|   |   |           |   |  |
|---|---|-----------|---|--|
| 29  | Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов | 1         | Моделирование сборочной единицы по полному комплекту документов. План моделирования               | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Осуществлять моделирование сборочной единицы по полному комплекту документов. Читать сборочный чертеж по спецификации |
| 30  | Создание чертежа по документу «Сборка»                            | 1         | Создание сборочного чертежа с использованием электронного документа «Сборка» на сборочную единицу | Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Создавать сборочный чертеж с использованием программы КОМПАС-3D   |
| <b>Итого по разделу</b>                                       |   | <b>13</b> |   |  |
| <b>Резерв времени. Обобщение по темам, контрольные работы</b> |   | <b>4</b>  |   |  |
| <b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>                    |   | <b>34</b> |   |  |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

1. «Азбука КОМПАС» – обучающая система, встроенная в программу КОМПАС-3D.
2. Технология. Компьютерная графика, черчение. 8 класс: учебник / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – Москва: Просвещение, 2022. – 128 с.: ил.
3. Технология. Компьютерная графика, черчение. 9 класс: учебник / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 160 с.: ил.