Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №4 р.п. Линево»
Искитимского района Новосибирской области

РАССМОТРЕНО
на методическом объединении
учителей_математики,
информатики, физики_
Протокол № 1 от 28.08.2026

СОГЛАСОВАНО
с заместителем директора по УВР
Марченко Е.П.
От 28.08.2026

УТВЕРЖДЕНО
Приказом №52 от
31.08.2026

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Компьютерное проектирование. Черчение»
для основного общего образования

Пояснительная записка

Курс внеурочной деятельности «Компьютерное проектирование. Черчение» рассчитан на обучающихся 7 (1 год обучения) и 9 (2 год обучения) классов и 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 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 внеурочной деятельности «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 контролирующую, 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.

Выполненные творческие проектные работы обучающиеся демонстрируют перед классом и рассказывают, как они достигли такого результата. Творческие работы в программном обеспечении КОМПАС-3D сохраняются в специальной электронной папке.

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.

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.

Содержание курса

1 год обучение

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.

2 год обучения

Выполнение чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D

- *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 конструкторских документов. Создание модели сборочной единицы по полному комплекту документов. Создание чертежей по документу «Сборка».

Планируемые результаты

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 внеурочной деятельности «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

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 учебных предметов;
- 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

1 год обучения

- 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.
- 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.

2 год обучения

- 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.
- 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.

Тематическое планирование
1-й год обучения (7 класс) — 34 часа

№ занятия	*Тема занятия*	*Кол-во часов*	*Форма проведения*	*Содержание деятельности*
Раздел 1. Выполнение чертежей в САПР на примере КОМПАС-3D (16 часов)				
1	Введение. Государственные стандарты ЕСКД.	1	Лекция-беседа	Знакомство с Единой системой конструкторской документации. Роль черчения в инженерных профессиях.
2	Знакомство с САПР КОМПАС-3D. Основные понятия компьютерной графики.	1	Лекция с демонстрацией	Понятие САПР. Сферы применения. Возможности КОМПАС-3D.
3	Интерфейс программы КОМПАС-3D. Основные элементы рабочего окна.	1	Практическая работа	Изучение главного меню, панелей инструментов, строки состояния. Настройка рабочего пространства.
4	Инструментальная панель. Графические примитивы.	1	Практическая работа	Знакомство с инструментами: отрезок, окружность, прямоугольник, дуга. Создание простейших фигур.
5-6	Создание графических примитивов с определенными параметрами. Привязки.	2	Практическая работа	Использование глобальных и локальных привязок. Точное позиционирование объектов.
7-8	Нанесение размеров на чертеже.	2	Практическая работа	Инструменты «Линейный размер», «Диаметральный размер», «Радиальный размер». Правила оформления.
9-10	Проекционное черчение. Создание чертежей деталей в КОМПАС-График.	2	Практическая работа	Построение трех проекций детали по наглядному изображению.
11-12	Проекционное черчение. Создание чертежей деталей в	2	Практическая работа	Построение видов, разрезов, сечений.

	КОМПАС-График (продолжение).			Оформление чертежа по ЕСКД.
13-14	Выполнение заданий творческого характера: чертеж детали по описанию.	2	Практическая работа	Самостоятельное создание чертежа по словесному описанию или эскизу.
15-16	Выполнение заданий творческого характера: чертеж детали с элементами сопряжений.	2	Практическая работа	Построение чертежа с использованием сопряжений, фасок и скруглений.
Раздел 2. Создание 3D-моделей и ассоциативных чертежей в КОМПАС-3D (12 часов)				
17	Изделия и моделирование. Интерфейс окна «Деталь».	1	Лекция-демонстрация	Отличие документа «Чертеж» от документа «Деталь». Панель формообразования.
18	Геометрические примитивы в 3D. Операция выдавливания.	1	Практическая работа	Построение эскиза, операция «Выдавливание». Требования к эскизу.
19	Элемент «Вырезать выдавливанием». Размеры в эскизах.	1	Практическая работа	Создание модели с вырезами. Назначение размеров в эскизе.
20-21	Создание деталей сложных форм выдавливанием.	2	Практическая работа	Моделирование деталей с несколькими выдавливаниями (основание + выступы + вырезы).
22-23	Сложные элементы формообразования: вращение, кинематический, по сечениям.	2	Практическая работа	Операции «Вращение», «Кинематический», «По сечениям» на примере тел вращения.
24	Ассоциативные чертежи. Инструменты создания ассоциативного чертежа.	1	Практическая работа	Создание чертежа из 3D-модели. Базовая настройка видов.
25	Редактирование чертежа с помощью «Дерева чертежа».	1	Практическая работа	Изменение параметров видов через дерево построения.
26-27	Разрезы и сечения на ассоциативном чертеже.	2	Практическая работа	Построение простых и сложных разрезов на основе 3D-модели.
28	Задания для самостоятельной работы по моделированию.	1	Практическая работа	Моделирование детали по чертежу или эскизу.
Раздел 3. Сборочные операции и чертежи (6 часов)				

29	Соединения деталей. Создание сборных конструкций по координатам.	1	Практическая работа	Знакомство с документом «Сборка». Вставка компонентов.
30	Задачи на применение инструментов сопряжения.	1	Практическая работа	Использование сопряжений: «Соосность», «Совпадение», «Касание».
31	Моделирование сборок с крепежными соединениями.	1	Практическая работа	Создание болтового или винтового соединения. Библиотека крепежа.
32	Соединение валов с сопряженными деталями. Штифтовые соединения.	1	Практическая работа	Моделирование соединения вала с втулкой с помощью штифта.
33	Проектирование сборочной единицы. Создание проекта по заданной теме.	1	Проектная работа	Разработка сборочной единицы из 3–5 деталей.
34	Подготовка к защите проекта и конференция обучающихся.	1	Конференция	Защита проекта: демонстрация 3D-моделей, чертежей, спецификации.

2-й год обучения (9 класс) — 34 часа

№ занятия	***Тема занятия***	***Кол-во часов***	***Форма проведения***	***Содержание деятельности***
Раздел 1. Листовые детали (8 часов)				
1	Инструменты для создания листовых деталей. Интерфейс.	1	Лекция-демонстрация	Знакомство с документом «Листовая деталь». Отличия от обычной детали.
2	Создание листовых деталей. Основные параметры листа.	1	Практическая работа	Создание листовой детали: толщина, материал, радиус сгиба.
3	Создание штамповочных конструктивных элементов.	1	Практическая работа	Инструменты: «Отверстие», «Бобышка», «Жалюзи».
4	Создание сгибов, разгибов и отображение в развернутом виде.	1	Практическая работа	Операции «Сгиб», «Разогнуть». Построение развертки.
5	Применение инструмента «Преобразование в листовое тело».	1	Практическая работа	Преобразование обычной детали в листовую.
6	Создание ребра усиления и скругления	1	Практическая работа	Добавление ребер жесткости и скруглений.

	на сгибе листовой детали.			
7	Создание обечаек.	1	Практическая работа	Моделирование цилиндрических обечаек и переходов.
8	Творческие задания на создание листовых деталей.	1	Практическая работа	Самостоятельное моделирование корпусной детали.
Раздел 2. Конструкции и чертежи (14 часов)				
9	Применение стандартных элементов при конструировании в машиностроении.	1	Лекция-демонстрация	Библиотеки стандартных элементов. Классификация.
10	Применение приложения «Валы и механические передачи 2D».	1	Практическая работа	Создание чертежей валов и шкивов.
11-12	Применение приложения «Валы и механические передачи 3D».	2	Практическая работа	Создание 3D-моделей валов и передач. Назначение параметров.
13-14	Решение задач средствами приложения «Валы и механические передачи 3D».	2	Практическая работа	Расчет и моделирование зубчатых передач, ременных передач.
15-16	Моделирование металлоконструкций. Создание каркасных конструкций из металлопроката.	2	Практическая работа	Приложение «Трубы». Создание пространственных конструкций.
17-18	Проектирование конструкций из металлопроката.	2	Практическая работа	Создание модели каркаса по заданным размерам.
19-20	Технологии сварки и сварные конструкции.	2	Практическая работа	Моделирование сварных соединений.
21-22	Моделирование сварных швов в документе «Деталь» и «Сборка».	2	Практическая работа	Создание угловых и стыковых сварных швов.
Раздел 3. Создание объектов конструкторской документации (12 часов)				
23-24	Комплектация конструкторской документации. Чтение чертежа общего вида.	2	Практическая работа	Анализ чертежа общего вида. Определение состава сборочной единицы.
25-26	Создание модели сборочной единицы по чертежу.	2	Практическая работа	Моделирование всех деталей по чертежу и их сборка.
27-28	Создание спецификации сборочной единицы.	2	Практическая работа	Оформление спецификации в соответствии с ЕСКД.

29-30	Проектная документация. Разработка проекта инженерного объекта.	2	Проектная работа	Выбор объекта (редуктор, кронштейн, опора). Планирование работы.
31-32	Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов.	2	Проектная работа	Моделирование всех деталей проекта. Формирование сборки.
33	Создание чертежей по документу «Сборка». Подготовка к защите.	1	Самостоятельная работа	Создание ассоциативных чертежей, оформление спецификации.
34	Итоговая конференция. Защита проектов.	1	Конференция	Демонстрация проекта: модели, чертежи, спецификация.