



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 22 г. Ипатово**

**Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ СОШ № 22 г. Ипатово
Протокол № 1**

Утверждено:

**Директор МБОУ СОШ №22
г. Ипатово**

от «29» 08 2024 г.

В.В. Симоненко



**Центр образования цифрового и гуманитарного
профилей «Точка роста»
МБОУ СОШ № 22 г. Ипатово**

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

**«Компьютерное проектирование.
Черчение»**

**Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 13-17 лет**

**Автор-составитель:
руководитель объединения
Николенко Андрей
Владимирович.**

г. Ипатово, 2024-2025 учебный год

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩИХ ПРОГРАММ**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее - СанПиН);
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685.21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
12. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
13. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 г. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК- 2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ";

15. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

Реализация программы будет проходить на базе МБОУ СОШ №22 г. Ипатово с углубленным изучением отдельных предметов в Центре гуманитарного и цифрового профилей «Точка роста» с использованием учебника О. С. Gabrielyan, И. Г. Oстроумов, А. К. Axлебинин. Химия. Вводный курс, 7 класс.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка (общая характеристика программы) содержит следующие компоненты:

1.1.1. 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.

1.1.2. Новизна и актуальность программы

«Компьютерное проектирование. Черчение» направлена 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.

Курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной и средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

1.1.3. Значимость

Данная программа ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу «Основы 3D моделирования». Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят учеников к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Курс с одной стороны призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

В основу программы положены следующие принципы обучения:

- *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе);
- *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);
- *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Практическая значимость программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у учащихся творческих способностей и интересов. В соответствии с программой, учащиеся изучают:

- Примеры инженерных объектов.
- Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.
- Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.
- Нормы и требования ГОСТ ЕСКД на оформление конструкторской документации.

1.1.4. Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности.

Преемственность программы заключается в том, что Полученные знания учащиеся смогут использовать в школе:

- на уроках информатики и ИКТ в рамках изучения векторной графики и трехмерного моделирования и проектирования;
- на интегрированных уроках геометрии и ИКТ, для развития пространственного мышления;
- при изучении и проектировании объектов материальной культуры, на занятиях по краеведению и истории;
- на уроках по Технологии и трудовому обучению, при выполнении проектов;
- в курсе «Изобразительное искусство, дизайн»;
- на уроках физики и химии для виртуального моделирования оборудования.

1.1.5. Адресат программы.

Адресат программы – учащиеся 11-17 лет без предъявления требований к знаниям и умениям, с учетом возрастных особенностей.

1.1.6. Сроки реализации программы .1 год.

1.1.7.Уровень программы. Базовый.

1.1.8. Особенности организации образовательного процесса осуществляется с учетом форм обучения – традиционная, с использованием электронного обучения.

1.1.9. Форма обучения и режим занятий. Форма обучения очная, 2 часа в неделю 68 часов (34 недели).

1.2. Цель и задачи программы«Компьютерное проектирование. Черчение»

Цель программы:

- 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.

– Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений и познакомить обучающихся с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, с возможностями 3D печати.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих *задач*:

Задачи:

- 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.
- Развитие творческого мышления при создании 3D моделей.
- Формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Развитие логического, алгоритмического и системного мышления.
- Формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.
- Углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии).

- Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Общая характеристика

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 проекции 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 задачи 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.

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трехмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в программной среде КОМПАС 3D. Итоги курса подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Содержание учебного плана

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 сечению.

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

Сборочные операции и чертежи

Соединения деталей. Создание сборных конструкций по координатам. Задача 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.

Листовые детали

Инструменты для создания листовых деталей. Создание листовых деталей. Создание штамповочных конструктивных элементов. Создание гибов, разгибов и отображение в развернутом виде. Применение инструмента «Преобразование в листовое тело». Создание ребра усиления и скругления на гибелю 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».

1.4. Планируемые результаты:

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.
- проектированию и черчению отражают овладение обучающимися универсальными учебными действиями познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде КОМПАС 3D;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;

- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график.

Всего 68 часа, 68 часов в год, 34 недели в год, 1 группа

2.2. Условия реализации программы:

Учебный курс «Компьютерное проектирование. Черчение» представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно с освоением программ основного общего образования в предметных областях «Математика», «Информатика», «Физика», «Русский язык». Курс предполагает возможность участия обучающихся в научно-исследовательских конкурсах по предмету «Информатика».

Материально техническое обеспечение:

Помещение кабинета информатики
Персональные компьютеры
Оборудование для 3D-моделирования
Канцелярские товары

Информационное обеспечение:

Доступ в сеть Интернет

Кадровое обеспечение: Учитель труда (технологии) Николенко Андрей Владимирович, стаж работы 23 года.

2.3. Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность,
- самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;

- знакомство с научно-популярной литературой.

2.4. Оценочные материалы.

- Практическое задание
- Творческое задание
- Решение ситуационных задач
- Требования к проекту
- Критерии оценки проекта опрос;

В течение года, для определения результативности проводятся опросы. В конце обучения обучающиеся разрабатывают итоговый проект по черчению и 3D моделированию в программе «КОМПАС 3D».

2.5. Методические материалы

- очная организация образовательного процесса;
- методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно иллюстративный, исследовательский, проектный;
- методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация;
- формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, основывается на теме занятия.
- формы организации учебного занятия: беседа, дискуссии, защита проектов, лабораторная работа, эксперименты, просмотр видеофильмов (видеоопытов), практическое занятие; самостоятельная работа;
- педагогические технологии: личностно-ориентированные технологии, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, технология творческой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология развития критического мышления, здоровьесберегающая технология, технология-дебаты и др.
- алгоритм учебного занятия: структура занятия зависит от формы организации деятельности детей в учебном процессе. Последовательность этапов в процессе усвоения знаний учащимися, построенных на смене видов деятельности: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение, систематизация.
- дидактические материалы формируются в процессе подготовки к занятию: раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, демонстрационные опыты.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список литературы для учащихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D Практикум для начинающих–М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – СПб: БХВ-Петербург 2014г.

Список литературы для учителя:

1. КОМПАС-3D LT. Трехмерное моделирование. Практическое руководство.
2. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере. Разработчик А.А.Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> - Видео уроки КОМПАС 3D
2. <http://kompas-edu.ru> - Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
3. <http://www.ascon.ru> – сайт фирмы АСКОН.

4. <http://kursak.net/prakticheskie-raboty-v-sapr-kompas-3d/> - Практические работы в САПР «Компас-3D»

Технические средства обучения

- ✓ демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;
- ✓ вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. принтер, сканер.
- ✓ дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса;
- ✓ Программное обеспечение: КОМПАС-3D Учебная версия.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

«Компьютерное проектирование. Черчение» на 2024-2025 уч. г.

Период обучения: сентябрь – май

Количество учебных недель – 34

Количество часов – 68

Режим проведения занятий: 1 группа, 2 раза в неделю по 40 минут

/п	Наименование разделов и тем	Кол часов	Содержание тем	Форма работы /характеристика деятельности обучающихся	ата
Раздел 1. Основы черчения. Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D					
.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	Графические примитивы. Создание графических примитивов	2	Знакомство с системой проектирования изделий КОМПАС-3D. Освоение начальных приемов работы и	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Осуществлять построение	

	определенными параметрами.		команд в документе «Чертеж».Практическая работа «Изучение и применение параметров инструментов»	примитивов по числовым и нечисловым параметрам	
.3	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	
.4	Использование привязок	1	Локальные и глобальные привязки	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять глобальную и локальную привязки. Осуществлять анализ и синтез изображения	
.5	Нанесение размеров на чертежах	1	Габаритные и сопрягающиеся размеры. Правила нанесения размеров. Практическая работа «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	
Итого по разделу		7			
Раздел 2. Создание 3D-моделей					
.1	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»	
.2	Геометрические примитивы	1	Геометрические примитивы. Порядок моделирования.	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять	

				алгоритм работы при моделировании	
.3	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	
.4	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. Практическая работа «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	
.5	Определение параметров модели	1	Геометрические и расчетные параметры модели. Практическая работа «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	
.6	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»	
.7	Сложные элементы формообразова ния	1	Операции формообразования:«Вы давливание», «Вращение»,«По траектории» и «По сечениям»	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Соблюдать требования к эскизу. Проводить операции со сложными элементами формообразования	
Итого по разделу		9			
Раздел 3. Проекционное черчение и создание объектов по чертежам					
.1	Проекционное черчение	1	Образование проекционного чертежа. Прямоугольноепроецир ование. Чтение чертежа	Раскрывать смысл изучаемых понятий. Применять правила изображения предметов на чертежах согласно ГОСТ 2.305- 2008«Единая система конструкторской Документа ции. Изображения – виды, разрезы, сечения». Осуществлять чтение чертежа	
.2	Создание ассоциативного чертежа средствами программы КОМПАС-3D	1	Алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Перемещение чертежа в формате. Проверка соответствия. Практическая работа «Параметры вставки ассоциативного чертежа»	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять алгоритм создания ассоциативного чертежа объекта. Создавать ассоциативный чертеж	
.3	Редактировани е чертежа с помощью «Дерева чертежа»	1	Настройка параметров видов. Практическая работа «Вставка чертежа, нанесение размеров, осевых и центровых линий»	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять настройки параметров видов и изменять их	
.4	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	
.5	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	
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Сборочные операции и чертежи					
.1	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	
.2	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	
.3	Применение инструментов Сопряжения и перемещения компонентов	1	Виды сопряжений: совпадение граней, соосность, взаимная параллельность или перпендикулярность, касание и др. Команды для изменения положения компонента	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты сопряжения и перемещения	
.4	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»	
.5	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	
.6	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	
.7	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	
.8	Проектирование сборочной единицы	5	Этапы создания проекта сборочной единицы. Реализация проекта	Реализовать проект по созданию сборочной единицы. Создать спецификацию чертежа	
Итого по разделу		1 2			
Раздел 5. Листовые детали. Конструкции и чертежи					
.1	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	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять при построении чертежа набор инструментов	

			моделирование» в программе КОМПАС-3D. Практическая работа «Знакомство с параметрами инструментов создания листовых деталей»	«Листовое моделирование». Анализировать форму детали и выполнять построение в необходимой последовательности	
.2	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»	
.3	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	
.4	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	
.5	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	
Итого по разделу		8			
Раздел 6. Конструкции и чертежи					
.1	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	
.2	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»	
.3	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»	
.4	Моделирование металлоконструкций	2	Металлоконструкции. Области применения металлоконструкций. Практические работы 1. «Позиционирование объекта». 2. «Сортамент металлопроката»	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Применять инструменты создания, позиционирования, изменения формы и позиции объекта. Применять инструмент «Профиль»	

.5	Создание каркасных конструкций из металлопроката	1	Монтаж металлических конструкций. Последовательнос ть действий при моделировании каркасных конструкций	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять последовательность действий при моделировании каркасных конструкций. Выполнять моделирование каркасных изделий	
.6	Проектировани е 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 пространст венных объектов. Выполнять разработку чертежа объекта	
Итого по разделу		9			
Раздел 7. Сварные соединения и создание объектов по документации					
.1	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	
.2	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	
.3	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 специфика цией и обозначением свар ных швов	
	Конструкторск	1	Графические	Раскрывать	

.4	ая документация. Создание объектов по документации		конструкторские документы по ГОСТ 2.102–2013 «Единый стандарт конструкторской документации. Стадии разработки». Стадии разработки конструкторской документации изделий. Комплектность конструкторских документов	смысл изучаемых понятий и операций. Объяснять назначение конструкторской документа ции. Знать стадии разработки конструкторской документации и состав документов	
.5	Создание проектной документации	1	Конструкторский проект. Последовательность осуществления проекта	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Определять задачи конструкторского проекта. Объяснять последователь ность осуществления проекта	
.6	Разработка проекта инженерного объекта	3	Инженерное проектирование. Этапы разработки проекта инженерного объекта. Практическая работа «Проект детской площадки»	Раскрывать смысл изучаемых понятий и операций. Осуществлять разработку проекта инженерного объекта	
.7	Создание модели изделия по основному комплекту конструкторских документов	2	Моделирование по спецификации и сборочному чертежу. Этапы создания сборочной единицы. Практическая работа «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	
.8	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	
.9	Создание чертежа по документу «Сборка»	5	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	
Итого по разделу		7	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		8	6		

СОГЛАСОВАНО

Руководитель центра образования
цифрового и гуманитарного
профилей «Точка роста»

 С. И. Ковалева