

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
« Средняя общеобразовательная школа п. Таёжный.

Согласовано
заместитель директора
Н.П. Василькова



Утверждаю:
директор школы
А.В. Герасимова
приказ №484 от 31.08.2023 года

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
кружка «Прототипирование»**

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы: 1 года

Составитель:
Янников Александр Александрович,
педагог дополнительного образования

п. Таежный 2023 г.

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа кружка «Прототипирование»
Руководитель программы	Герасимова Анна Валериевна, директор МБОУ СОШ п. Таёжный
Автор программы	Янников Александр Александрович педагог дополнительного образования МБОУ СОШ п. Таёжный
Название организации реализующей программу, ее адрес	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа п. Таёжный», Тюменская обл., ХМАО-Югра, Советский р-н, п. Таежный, ул. Коммунистическая, д. 7 Телефон/факс: (34675) 44-6-19 (директор)
Цель, основные задачи программы	<p>Цель - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий прототипирования для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.</p> <p>Задачи:</p> <p><u>Обучающие</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании - приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем <p><u>Развивающие</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности - способствовать развитию логического и инженерного мышления. <p><u>Воспитательные</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способствовать развитию ответственности за начатое дело - сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата - сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
Содержательные блоки программы	1 модуль «Инженерная графика»
Предполагаемый результат	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D; - ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получают навыки работы с новым оборудованием; - получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации; - разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности; - научатся применять изученные инструменты при

	выполнении научных-технических проектов; - получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы; - повысят свою информационную культуру.
Направленность	Техническая
Срок реализации программы	1 год/ 1 модуль
Официальный язык	Русский
Общее количество участников программы	От 10 до 15 человек в группе в возрасте от 10 до 17 лет
География участников	п. Таёжный

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Прототипирование», создана как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки.

Компетенция «Прототипирование» основана на процессе изготовления прототипов (опытных образцов) отдельных деталей, узлов изделий или непосредственно изделий, включая, при необходимости – написание управляющих программ.

В прототипировании могут широко применяться технологии цифрового производства (3D-печать, лазерные гравировка и рез, обработка на станках с ЧПУ). В ряде случаев также может быть целесообразно создание виртуальной модели разрабатываемого устройства.

Прототипирование, являясь промежуточным этапом между проектированием и серийным изготовлением изделия, может выступать как контроль качества проектирования, позволяя избежать возможных ошибок и минимизировать связанные с их возникновением расходы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прототипирование» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью программного обеспечения КОМПАС-3D.

Программа Компас имеет в своём арсенале широкие возможности для качественного трехмерного моделирования - и твердотельного, и поверхностного. Именно такой набор возможностей и превратил программу в основное приложение для огромного числа производственных учреждений.

Программа составлена в соответствии с :

- Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273–ФЗ от 29.12.2012 г.,
- Приказом Минпросвещения России №196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи""
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»
- Уставом МБОУ СОШ п. Таёжный.

Новизна данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов прототипирования, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Актуальность изучения технологии прототипирования обусловлена практически повсеместным использованием в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Практическая значимость

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

Педагогическая целесообразность данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;

- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

Отличительные особенности

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «КОМПАС-3D», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в других объединениях отдела техники («Прикладная механика в картинге», «Авиамоделирование», «Робототехника») или в различных областях деятельности обучающегося.

Цель - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения технологий прототипирования для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

Задачи:

Обучающие

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем.

Развивающие

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления
- содействовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы.

Особенности возрастной группы

Программа «Прототипирование» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-15 человек.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 111 часов; 3 занятия в неделю по 1 часа; продолжительность занятия – 45 мин.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию и прототипированию
- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Предполагаемые результаты

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
- ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получают навыки работы с новым оборудованием;

- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

Механизм реализации программы.

Для реализации программы используются **традиционные формы и методы** (словесные, наглядные) проведения занятий. Это рассказы, беседы, лекции, из которых обучающиеся узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно.. Игровые приемы, соревнования, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении образовательной программы дополнительного образования «Прототипирование» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Программа носит сугубо практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на станке ЧПУ

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий.

Учебно – тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Введение. Техника безопасности.	1	1	-	Текущий контроль – в середине учебного года. Наблюдение педагога, устный опрос знаний.
II	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования	6	1	5	
III	Создание чертежей	7	2	5	
IV	Трёхмерное моделирование	31	4	27	
V	Библиотеки в КОМПАС-3D	5	1	4	
VI	Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D	14	1	13	
VII	Компас 3D анимация	18	2	16	
VIII	3D печать	26	3	23	
	Итого:	108	15	93	Итоговый контроль – в конце учебного года (оценка качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по окончании ее изучения).

Содержание программы

I. Введение. Техника безопасности

Тема 1. Введение. Техника безопасности

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

II. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования

Теория. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения. Простейшие команды в 3D Компас.

Практика. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

III. Создание чертежей

Теория. Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке. Типы линий, разрезы и сечения. Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры. Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

Практика. Подготовка 3D модели и чертежного листа. Чертёж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты. Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты. Создание рабочего чертежа уголка с нанесением размеров.

IV. Трёхмерное моделирование

Теория. Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав Дерева модели. Формообразующие операции (построение деталей). Выдавливание: эскиз, сформированный трёхмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°. Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трёхмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трёхмерный элемент. Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.

Практика. Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты. Создание болта и отверстия. Моделирование тела вращения на примере вала. Создаем 3D модель Корпус. Создаем 3D модель Шкив. Простое моделирование болта в Компас 3D. Создание твердотельной детали. Создание сечения для 3D вала. Создание чертежей деталей, выполнение 3D моделей.

V. Библиотеки в КОМПАС-3D

Теория. Конструкторские приложения. Бесплатные библиотеки. Библиотека Стандартные изделия. Форматы файлов КОМПАС 3D: Чертежи (*.cdw), Фрагменты (*.frw), Текстовые документы (*.kdw), Спецификации (*.spw), Сборки (*.a3d), Технологические сборки (*.t3d), Детали (*.m3d), Шаблоны (*.cdt), (*.frt), (*.kdt), (*.spt), (*.a3t), (*.m3t).

Практика. Построить чертёж, используя библиотеку стандартных изделий на выбор. Выполнить импорт и экспорт файлов, изготовленных чертежей и 3D моделей.

VI. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D

Теория. Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные возможности редактора спецификаций КОМПАС-3D.

Практика. Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора. Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия Опора и его сборка. Выполнить сборку болтового соединения с резьбой М20 методом сверху-вниз. Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка. Создание чертежей корпуса, четырёх подшипников, двух крышек, сопряжение между ними. Выполнение сборки спиннера. Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

VII. Компас 3D анимация

Теория. Библиотека анимации. Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе КОМПАС-3D. Имитирование процессов сборки-разборки изделий. Создание видеороликов, для презентаций.

Практика. Создание анимации сборки простейшего механизма. Используя библиотеку анимации создать сборку кривошипа. Используя библиотеку анимации создать сборку домкрата. Используя библиотеку анимации создать сборку цепной передачи. Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели, создание анимации.

VIII. 3D печать

Теория. Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (Multi Jet Modeling, MJM). Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale. Неманифодная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold-геометрия. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних CAD-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов. Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы 3D Компас. Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges. Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang). Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати. Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта Vertex Color. Экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами. Возможности запекания карт (дуффузных нормалей, отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую. Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

Практика. Правка модели.

Развернутый учебно-тематический план

№п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля	
1.	Сентябрь	Неделя 1 07.09	по расписанию	Комбинированное	1	Введение. Техника безопасности.	кабинет №203	Вводный контроль	
		Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования							
2.		Неделя 1 08.09.	по расписанию	Комбинированное	1	Интерфейс системы КОМПАС-3D.	кабинет №203		
3.		Неделя 1 08.09	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Начало построения геометрических объектов.	кабинет №203		
4.		Неделя 2 14.09.	по расписанию	Комбинированное	1	Построение геометрических объектов.	кабинет №203		
5.		Неделя 2 15.09.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Корректировка геометрических объектов.	кабинет №203		
6.		Неделя 2 15.09.	по расписанию	Комбинированное	1	Редактирование в КОМПАС-3D	кабинет №203		Текущий контроль

7.		Неделя 3 21.09.	по расписанию	Комбинированное	1	Редактирование в КОМПАС-3D	кабинет №203	
Создание чертежей								
8.		Неделя 3 22.09.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D.	кабинет №203	
9.		Неделя 3 22.09	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Подготовка 3D модели и чертежного листа.	кабинет №203	
10.		Неделя 4 28.09.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	кабинет №203	
11.		Неделя 4 29.09.	по расписанию	Комбинированное	1	Контроль и корректировка видов на чертежный лист, произвольные виды	кабинет №203	
12.		Неделя 4 29.09	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Линии, разрезы и сечения	кабинет №203	
13.	Октябрь	Неделя 1	по расписанию	Комбинированное	1	Вставка размеров	кабинет №203	

	05.09.		(онлайн)				
14.	Неделя 1 06.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Корректировка размеров	кабинет №203	
Трехмерное моделирование							
15.	Неделя 1 06.10.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Управление окном Дерево построения	кабинет №203	
16.	Неделя 2 12.10.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности.	кабинет №203	
17.	Неделя 2 13.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Создание винта и отверстия	кабинет №203	
18.	Неделя 2 13.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Контроль и корректировка построения трехмерной модели прямоугольника и окружности с винтом и окружностью.	кабинет №203	
19.	Неделя 3 19.10.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Операции выдавливание, вращение, Моделирование тела вращения на примере вала.	кабинет №203	

20.		Неделя 3 20.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Моделирование тела вращения на примере вала.	кабинет №203
21.		Неделя 3 20.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Кинематическая операция. Моделирование тела вращения на примере вала.	кабинет №203
22.		Неделя 4 26.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Операция по сечениям.	кабинет №203
23.		Неделя 4 27.10.	по расписанию	Комбинированное	1	Моделирование тела вращения на примере вала.	кабинет №203
24.		Неделя 4 27.10.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Операции выдавливание, вращение. Создаем 3D модель Корпус.	кабинет №203
25.	Ноябрь	Неделя 1 02.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Кинематическая операция. Создаем 3D модель Корпус.	кабинет №203
26.		Неделя 1 03.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Операция по сечениям. Создаем 3D модель Корпус.	кабинет №203
27.		Неделя 1 03.11	по расписанию	Комбинированное	1	Корректировка 3D модели корпуса.	кабинет №203
28.		Неделя 2 09.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Операции выдавливание, вращение. Создаем 3D модель Шкив.	кабинет №203

29.		Неделя 2 10.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Кинематическая операция. Создаем 3D модель Шкив.	кабинет №203
30.		Неделя 2 10.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Операция по сечениям. Создаем 3D модель Шкив.	кабинет №203
31.		Неделя 3 16.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Корректировка по сечениям, 3D модели и шкива.	кабинет №203
32.		Неделя 3 17.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Кинематическая операция. Простое моделирование болта в Компас 3D.	кабинет №203
33.		Неделя 3 17.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Операции выдавливание, вращение.	кабинет №203
34.		Неделя 4 23.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Простое моделирование болта в Компас 3D.	кабинет №203
35.		Неделя 4 24.11	по расписанию	Комбинированное	1	Операции по сечениям. Простое моделирование болта в Компас 3D.	кабинет №203
36.		Неделя 4 24.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Операции выдавливание, вращение. Создание твердотельной детали.	кабинет №203
37.	Декабрь	Неделя 1 30.11.	по расписанию	Комбинированное	1	Кинематическая операция. Создание твердотельной детали.	кабинет №203
38.		Неделя 1 01.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Корректировка твердотельной детали.	кабинет №203

39.	Неделя 1 01.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Операции операция по сечениям. Создание твердотельной детали.	кабинет №203
40.	Неделя 2 07.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Создание 3D модели. Сечение. Начало создания сечения для 3D вала.	кабинет №203
41.	Неделя 2 08.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Создание 3D модели. Сечение. Контроль сечения для 3D вала.	кабинет №203
42.	Неделя 2 08.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Создание 3D модели. Сечение. Создание сечения для 3D вала.	кабинет №203
43.	Неделя 3 14.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Выбор проекта «Моделирование объектов по выбору»	кабинет №203
44.	Неделя 3 15.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Создание модели проекта «Моделирование объектов по выбору»	кабинет №203
45.	Неделя 3 15.12.	по расписанию	Комбинированное	1	Проект «Моделирование объектов по выбору»	кабинет №203
Библиотеки в КОМПАС-3D						
46.	Неделя 4 21.12.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Знакомство менеджера-библиотек	кабинет №203
47.	Неделя 4	по расписанию	Комбинированное	1	Использование менеджера-библиотек	кабинет №203

		22.12.		Дистанцион ное обучение					
48.		Неделя 4 22.12.	по расписанию	Комбиниров анное	1	Импорт графических документов.	кабинет №203		
49.	Январь	Неделя 1 28.12.	по расписанию	Комбиниров анное	1	Экспорт графических документов.	кабинет №203		
50.		Неделя 1 29.12.	по расписанию	Комбинирова нное Дистанцион ное обучение	1	Импорт и экспорт графических документов.	кабинет №203		
Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D									
51.		Неделя 1 29.12.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проектирование спецификаций	кабинет №203		
52.	Неделя 2 11.01.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Проектирование спецификаций	кабинет №203			
53.	Неделя 2 12.01.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Изучение модели сборочного чертежа сварного соединения	кабинет №203			
54.	Неделя 2 12.01.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн	1	Создание модели сборочного чертежа сварного соединения	кабинет №203	Текущий контроль		

				ое обучение				
55.		Неделя 3 18.01.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Сборка. Болтовое соединение	кабинет №203	
56.		Неделя 3 19.01.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Проект Болтовое соединение	кабинет №203	
57.		Неделя 3 19.01.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Резьбовые соединения деталей	кабинет №203	
58.		Неделя 4 25.01.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Схемы резьбовых соединений деталей	кабинет №203	
59.		Неделя 4 26..01.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Создание схемы резьбовых соединений деталей	кабинет №203	
60.		Неделя 4 26.01.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Защиты схемы резьбовых соединений деталей	кабинет №203	
61.	Февраль	Неделя 1 01.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Спиннер. Сборка	кабинет №203	
62.		Неделя 1 02.02.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн	1	Спиннер. Сборка	кабинет №203	

				ое обучение				
63.		Неделя 1 02.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»	кабинет №203	
64.		Неделя 2 08.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»	кабинет №203	
		Компас 3D анимация						
65.		Неделя 2 09.02.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Анимация сборки примитивного двигателя	кабинет №203	
66.		Неделя 2 09.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Начало сборки примитивного двигателя	кабинет №203	
67.		Неделя 3 15.02.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Продолжение сборки примитивного двигателя	кабинет №203	
68.		Неделя 3 16.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Анимация сборки кривошипа	кабинет №203	
69.		Неделя 3 16.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Корректировка анимация сборки кривошипа	кабинет №203	
70.		Неделя 4 22.02.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн	1	Анимация сборки кривошипа	кабинет №203	

				ое обучение				
71.		Неделя 4 29.02.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Изучение сборки и анимация домкрата	кабинет №203	
72.		Неделя 4 01.03.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Сборка и анимация домкрата	кабинет №203	
73.	Март	Неделя 1 01.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проект сборки и анимация домкрата	кабинет №203	
74.		Неделя 1 07.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Создание анимации кулачка с толкателем	кабинет №203	
75.		Неделя 1 14.03.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Отработка анимации кулачка с толкателем	кабинет №203	
76.		Неделя 2 15.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проект создания анимации кулачка с толкателем	кабинет №203	
77.		Неделя 2 15.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Защита проекта «Создание анимации механизма»	кабинет №203	
78.		Неделя 2 21.03.03.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Разработка проекта «Создание анимации механизма по выбору»	кабинет №203	
79.		Неделя 3 22.03.	по расписанию	Комбинирован ное	1	Работа над проектом «Создание анимации механизма по выбору»	кабинет №203	

				Дистанционное обучение				
80.		Неделя 3 22.03.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Оформление проекта «Создание анимации механизма по выбору»	кабинет №203	
81.		Неделя 3 28.03.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Защита проекта «Создание анимации механизма по выбору»	кабинет №203	
82.		Неделя 4 29.03.	по расписанию	Комбинированное	1	Корректировка проекта «Создание анимации механизма по выбору»	кабинет №203	
		3D печать						
83.		Неделя 4 29.03.	по расписанию	Комбинированное	1	Введение. Сферы применения 3D-печати	кабинет №203	
84.		Неделя 4 04.04.	по расписанию	Комбинированное	1	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. П/р: «Правка модели»	кабинет №203	
85.	Апрель	Неделя 1 05.04.	по расписанию	Комбинированное	1	Технологии 3D-печати. П/р: «Правка модели»	кабинет №203	
86.		Неделя 1 05.04.	по расписанию	Комбинированное	1	Технологии 3D-печати. практическая работа : «Отработка навыков правки модели»	кабинет №203	

87.		Неделя 1 11.04.	по расписанию	Комбинируема нное	1	(non-manifold). П/р: «Правка модели. Основная проверка модели »	кабинет №203	
88.		Неделя 2 11.04.	по расписанию	Комбинируема нное	1	Проверки solidibadcontiguosedges.	кабинет №203	
89.		Неделя 2 12.04.	по расписанию	Комбинируема нное	1	Самопересечение (Intersections).	кабинет №203	
90.		Неделя 2 12.04.	по расписанию	Комбинируема нное Дистанционн ое обучение	1	П/р: «Правка модели»	кабинет №203	
91.		Неделя3 18.04.	по расписанию	Комбинируема нное Дистанционн ое обучение	1	П/р: «Плохие грани и ребра»	кабинет №203	
92.		Неделя 3 19.04.	по расписанию	Комбинируема нное Дистанционн ое обучение	1	П/р: «Искаженные грани (Distorted)»	кабинет №203	
93.		Неделя 3 19.04.	по расписанию	Комбинируема нное	1	Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).	кабинет №203	
94.		Неделя 4 25.04.	по расписанию	Комбинируема нное Дистанционн ое обучение	1	. П/р: «Толщина (Thikness).»	кабинет №203	

95.	Май	Неделя 4 26.04.	по расписанию	Комбинированное	1	П/р: «Острые ребра»	кабинет №203
96.		Неделя 4 26.04.	по расписанию	Комбинированное	1	Свес (Overhang). Автоматическое исправление.	кабинет №203
97.		Неделя 1 02.05.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	П/р: «Автоматическое исправление»	кабинет №203
98.		Неделя 1 03.05	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Информация о модели и ее размер.	кабинет №203
99.		Неделя 1 10.05.	по расписанию	Комбинированное	1	. П/р: «Полые модели»	кабинет №203
100		Неделя 2 10.05.	по расписанию	Комбинированное	1	Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).	кабинет №203
101		Неделя 2 16.05.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	П/р: «Цветная модель (vertexcolor)».	кабинет №203
102		Неделя 2 17.05.	по расписанию	Комбинированное Дистанционное обучение	1	Модель с текстурой (texturepaint) Модель с внешней текстурой	кабинет №203

103		Неделя 3 17.05	по расписанию	Комбинирова нное	1	П/р: «Модель с внешней текстурой»	кабинет №203	
104		Неделя 3 23.05	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Запекание текстур (bake). Обзор моделей.	кабинет №203	Итоговый контроль
105		Неделя 3 24.05.	по расписанию	Комбинирова нное	1	П/р: «Запекание текстур»	кабинет №203	
106		Неделя 4 24.05.	по расписанию	Комбинирован ное Дистанционн ое обучение	1	Факторы, влияющие на точность.	кабинет №203	
107		Неделя 4 30.05.	по расписанию	Комбинирова нное	1	П/р: «Факторы, влияющие на точность»	кабинет №203	
108		Неделя 4 31.05.	по расписанию	Комбинирова нное	1	Проект «Печать модели по выбору»	кабинет №203	
ИТОГО:					108			

Система оценки и критерии результативности освоения программы

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,

- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Количество
1.	парта 2-х местная	6
2.	парта 1 местная	2
3.	стол учительский	1
4.	стул ученический	16
5.	стол письменный	1
6.	доска классная	1
7.	стул изо	1
8.	шкаф	7
9.	сетевой фильтр	1
10.	ноутбук	5
11.	3D принтер Picaso Dtsigntr Classic	1
12.	проектор NEC Optima	1
13.	интерактивная доска	1
14.	программное обеспечение КОМПАС-3D v20	10

Литература для педагога

1. Азбука Компас 3D LT.
2. Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать в КОМПАСА LT».
3. Бочков А.Л. «Трехмерное моделирование в системе Компас-3D».
4. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе КОМПАС-3D V11».

5. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектом.

Электронные ресурсы для педагога

1. Видео «Самоучитель КОМПАС-3D» - <https://www.youtube.com/watch?v=m4PvmjvfKSsw>
2. Моделирование. Компас-3D - https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLP-ht_2EgyQIRlu8ZLCDNo
3. Уроки по КОМПАС-3D - <http://kompas3d.su>

Литература для обучающихся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Сторчак А.Н., Синьков А.В. «Моделирование трехмерных объектов в среде Компас-3D», ВГТУ: Волгоград, 2005.
5. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. Все о 3D - <http://cray.onego.ru/3d/>
2. Работа с документом КОМПАС-Чертеж - http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html
3. Система трехмерного моделирования - <http://kompas.ru/publications/>

Методическое обеспечение
Диагностическая карта (промежуточный контроль)

№ п/п	ФИО учащегося	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования	Создание чертежей	Трехмерное моделирование	Библиотеки в КОМПАС-3D	Результат, оценка
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

