ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Документ отправлен на официальный сайт: **cdut.simedu.ru**
Уполномоченное лицо – руководитель образовательного учреждения:
Ельцова Татьяна Сергеевна
Действителен с: с 24.04.2026, 07:48
Действителен до: до 18.07.2027, 07:48
Ключ подписи: 10F9103327135FF8F7149A8DBA25426D

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ СИМФЕРОПОЛЬ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
протокол № 1
от «31» 08 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБ УДО «ЦДЮТ»
г. Симферополя
_____ Ельцова Т.С.
Приказ №77 от «31» 08 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

кружок

«ПРОТОТИПИРОВАНИЕ»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся:13-15 лет
Объём часов: 144
Срок реализации: 1 год
Уровень: стартовый

Разработчик:
Бариев Руслан Сейярович,
педагог дополнительного образования

г. Симферополь, 2026г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1.	Пояснительная записка _____	3	стр.
Раздел 2.	Учебный план _____	10	стр.
Раздел 3.	Календарный учебный график_____	11	стр.
Раздел 4.	Содержание программы_____	12	стр.
Раздел 5.	Воспитание _____	15	стр.
Раздел 6.	Планируемые результаты _____	19	стр.
Раздел 7.	Ресурсное обеспечение _____	21	стр.
Раздел 8.	Список литературы _____	26	стр.
Раздел 9.	Приложения _____	27	стр.
	9.1. Оценочные материалы _____	27	стр.
	9.2. Методические материалы _____	32	стр.
	9.3. Календарно-тематическое планирование_	45	стр.
	9.4. Лист корректировки _____	51	стр.

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа **«Прототипирование»** ориентирована на работу с детьми в области 3D технологий. В результате освоения программы дети **будут знать** принципы проектирования в среде КОМПАС 3D, **уметь применять** рациональные приемы для построения объектов в изученных программах, **научатся** выполнять построение модели изделий по чертежам.

Программа соответствует **технической** направленности.

При разработке программы учтены требования следующих документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития России до 2030 года и на перспективу 2036 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 г. № 19 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 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» (в действующей редакции);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);

- Приказ Минобрнауки России № 882 и Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 г. «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым»;
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. №1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым» (в ред. от 25.08.2025 №1338-р);
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. №1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями), письмо Минпросвещения России от 31.07.2023 № 04-423 «Об исполнении протокола»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 № АБ-254/06 «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»;
– Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр детского и юношеского творчества» муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым (далее – МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополь);
– Положение о порядке разработки, принятия и утверждения дополнительных общеобразовательных программ в МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя (приказ № 29 от 25.03.2026);
– Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам (приказ № 75 от 30.08.2024);

– Положение об учете результатов освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (приказ № 75 от 30.08.2024);
– Положение о порядке оформления возникновения, приостановления и прекращения отношений между МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя и обучающимися и(или) родителями (законными представителями) несовершеннолетних обучающихся (приказ № 75 от 30.08.2024);
– Положение о порядке и основании перевода, отчисления и восстановления обучающихся (приказ № 75 от 30.08.2024);
– Положение о правилах приема обучающихся в МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя (приказ № 75 от 30.08.2024);
– Положение о режиме занятий обучающимися в МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя (приказ № 75 от 30.08.2024).

Цель: Приобщение школьников к графической культуре. Формирование и развитие у обучающихся практических компетенций в области 2D и 3D технологий. Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки прототипов различных изделий.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучение графического языка общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных графических методов, способов и правил отображения её на плоскости, а также приёмов считывания;
- изучение способов создания плоских и трёхмерных моделей геометрических тел и предметов машинными методами;
- развитие логического и пространственного мышления, статических, динамических пространственных представлений и изобретательности;
- развитие творческого мышления и формирование конструкторских умений преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- развитие навыков работы со сложным 3D оборудованием.
- развитие навыков постобработки прототипов.

Развивающие:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей средствами ИКТ;

- приобретение опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности.
- привлечь интерес учащихся к способам поиска цели деятельности, её осознания и оформления через работу над проектами и подготовку к олимпиадам;
- формировать мировоззрение учащихся, логическую и пространственную составляющие мышления, через работу над решением задач;
- формировать умения строить модели реальных объектов, анализировать построенные модели через работу над проектами;
- сформировать у учащихся единую систему понятий, связанных с созданием, получением, обработкой и хранением компьютерных моделей;
- сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс среднего образования.
- формировать у учащихся интерес к профессиям, требующим навыков моделирования;
- развивать культуру создания прототипов;

Воспитательные:

- вовлечение учащихся в научно-исследовательскую деятельность по моделированию.
- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной и цифровой деятельности;
- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие через работу в секциях кружка.

Адресат программы:

Программа рассчитана на работу с детьми 13-15 лет.

Программа разработана с учетом психологических особенностей данного возраста учащихся, возрастных особенностей, которые характеризуются повышенной любознательностью и развитием абстрактного мышления. Повышен интерес ребенка к новым видам деятельности, которые, возможно, станут основой будущей профессии. Происходит подготовка к сознательному достижению поставленной цели, к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, к упорному преодолению препятствий.

Программа предназначена, для учащихся проявивших интерес к компьютерному моделированию и изготовлению прототипов. Развивается умение применить полученные знания на практике, в процессе обучения идет подготовка учащихся к научно-исследовательской деятельности.

Наполняемость группы 16 человек.

Актуальность выбранного направления для работы заключается в том, что в современных условиях развития технологий компьютерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа бумаги в науки и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ (САПР).

В современном мире набирает обороты популярность 2D- и 3D-технологий, которые все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется моделированию. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания как плоских, так и трёхмерных моделей объекта при помощи специальных компьютерных программ.

Педагогическая целесообразность: заключается в том, в основе программы кружка осуществляется интегрированный подход к изучению тем курса, что позволяет учащимся качественно овладеть необходимыми для решения практических задач знаниями.

Основной задачей работы кружка является развитие аналитического и пространственного мышления. На занятиях поддерживаются межпредметные связи с математикой, физикой, черчением и рисованием. В результате обучения учащиеся должны получить представление об компьютерном моделировании объектов на плоскости и в пространстве, научиться выполнять модели для решения практических задач из любой предметной области.

Форма обучения: очная, возможно обучение дистанционное в случае необходимости.

Особенности организации образовательного процесса.

Организация образовательного процесса осуществляется на основании учебного плана, календарного-учебного графика, программы дополнительного образования и разработанного на ее основе календарно-тематического планирования. Обучающиеся могут быть сформированы в одновозрастные и разновозрастные группы, в зависимости от степени знаний и являются основным составом кружка. Состав группы– постоянный. Занятия - групповые. Виды занятий по программе определяются содержанием программы.

Программа разрабатывается и реализуется педагогом дополнительного образования МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя. Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК».

Режим занятий: 4 часа в неделю, периодичность 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного академического часа – 45 минут, перерывы между академическими часами могут быть от 5 до 10 минут, между группами от 10 до 15 минут. Общее количество часов по программе 144.

Уровень: стартовый. Программа дает знания по профилю предметной области, знакомит с методами исследования, моделирования, эксперимента в выбранном виде деятельности, а так же учит использовать полученные знания в описании и оформлении исследовательских работ.

Объем и срок освоения программы*:* Срок обучения по программе 1 год. Продолжительность образовательного процесса 36 недель, 144 часа в год.

Формы аттестации/контроля.

Формы контроля: для оценки результативности освоения материала данной программы применяются входящий, текущий, промежуточный и итоговый виды контроля.

Входящая диагностика осуществляется при комплектовании группы в начале учебного года. Цель - определить исходный уровень знаний учащихся, определить формы и методы работы с учащимися. Формы оценки – анкетирование, собеседование.

Текущая диагностика осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических работ, поиску и отбору необходимого материала, умению работать с различными источниками информации. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога (тесты, кроссворды, викторины); взаимоконтроль, самоконтроль и др. Они активизируют, стимулируют работу учащихся, позволяют более полно проявлять полученные знания, умения, навыки.

Промежуточный контроль осуществляется в конце I полугодия учебного года. Формы оценки: тестирование, викторины, участие в конкурсах.

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года. Формы оценки: защита и презентация мини – проекта, итоговое тестовое задание.

Формы проведения контроля обучающихся определяются педагогом в соответствии с программой: кроссворд, викторина, тесты, товарищеская встреча.

Методика выявления, диагностики и оценки получаемых результатов разрабатываются педагогом в соответствии с требованиями, локальными актами, принятыми в образовательной организации.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: своеобразным показателем успешности для детей станет участие в муниципальных и Республиканских научно-исследовательских конференциях, конкурсах и викторинах.

Программа предусматривает проведение итоговых занятий, которые представляют собой проведение «круглых столов», диспутов и дискуссий по заданной теме, написание работы на научно-практическую конференцию.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: участие в конкурсах, научно-практических конференциях.

Формами определения итогов реализации программы являются: грамота, диплом, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, портфолио, отзыв детей и родителей, и др.

Формами (методами) определения результативности программы являются: отслеживание личностного развития детей методом наблюдения, участие в конкурсах, выставках, акциях муниципального и Республиканского уровнях.

Раздел 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение. Инструктаж по ТБ	2	2		Беседа
2.	Интерфейс системы КОМПАС 3D. Операции построения и редактирования.	6	1	5	
3.	Создание чертежей.	8	2	6	Опрос, просмотр работ
4.	Трехмерное моделирование	18	2	16	Опрос, просмотр работ
5.	Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	28	2	26	Опрос, просмотр работ
6.	Реверсивный инжиниринг	8	1	7	Опрос, просмотр работ
7.	Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями	10	2	8	Опрос, просмотр работ
8.	Изготовление деталей прототипа изделия	28	6	22	Опрос, просмотр работ
9.	Постобработка и покраска деталей прототипа изделия	24	2	22	Опрос, просмотр работ
10.	Сборка и проверка функциональности прототипа	10	1	9	Опрос, просмотр работ
11.	Итоговое занятие	2	2		
	Всего:	**144**	**23**	**121**	

Раздел 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Составлен на основании учебного плана и календарного учебного графика МБ УДО «ЦДЮТ» г. Симферополя с учетом установленной продолжительности учебного года в учебных неделях, учебных днях, включая работу в период школьных каникул.

Год обучения	**Начало обучения**	**Окончание обучения**	**Всего учебных недель**	**Всего учебных дней**	**Всего учебных часов**	**Всего занятий в неделю**
1 год обучения	сентябрь	май	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа (1 академический час 45 минут)

Начало учебных занятий не ранее 9.00, окончание – не позднее 20.00. Учебные занятия проводятся согласно расписанию, утвержденному директором.

В период школьных каникул кружок работает в соответствии с приказом по учреждению о переходе на каникулярный режим работы.

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение (2 часа)

Теория: Ознакомление обучающихся с целями и задачами курса. Правила поведения обучающихся на занятиях и в образовательном учреждении. Инструктаж по технике безопасности.

2. Интерфейс системы КОМПАС 3D. Операции построения и редактирования (6 часов)

Теория: Основные принципы проектирования в среде КОМПАС 3D.

Практика: Построение геометрических объектов в программе КОМПАС 3D. Редактирование объектов.

Формы контроля: практическая работа

3. Создание чертежей (8 часов)

Теория: Оформление чертежей по ЕСКД. Подготовка 3D модели и чертежного листа.

Практика: Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды Линии, разрезы и сечения. Вставка размеров.

Формы контроля: практическая работа

4. Трехмерное моделирование (18 часов)

Теория: Управление окном «Дерево построения».

Практика: Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности. Создание винта и отверстия. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела вращения на примере вала. Создание 3D модели «Корпус». Создание 3D модели «Шкив». Создание твердотельной детали. Сечение. Создание сечения для 3D вала.

Формы контроля: практическая работа

5. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD) (28 часов)

Теория: Чтение чертежей. Способы построения элементов изделия.

Практика: Определение методов формообразования по размерам и поверхностям, указанным в чертеже. Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D. Сборка прототипа в программе КОМПАС 3D. Создание дизайнерских цветовых решений окраски прототипа. Экспорт файлов сборки в среде КОМПАС 3D.

Формы контроля: практическая работа

6. Реверсивный инжиниринг (8часов)

Теория: Основные принципы работ с полигональными объектами в среде КОМПАС 3D.

Практика: Определение методов формообразования поверхностям полигональной модели. Создание моделей методом реверсивного инжиниринга *Формы контроля*: практическая работа

7. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями (10 часов)

Теория: Основные конструктивные элементы, воспроизводимые с применением аддитивных технологий.

Практика: Анализ спроектированных объектов с точки зрения работоспособности и технологичности. Топологическая оптимизация деталей прототипа изделия.

Формы контроля: практическая работа

8. Изготовление деталей прототипа изделия (28 часов)

Теория: Техника безопасности при проведении работ с прототипом. Материалы для 3D печати и их свойства. Основные методы и виды 3D печати. Виды кинематики 3D принтеров. Программное обеспечение 3D принтера. Способы обеспечения заданной точности и свойств, при изготовлении деталей на 3D принтере. Основы литья двухкомпонентного силикона и двухкомпонентного пластика. Основы работы на фрезерных станках с ЧПУ. Основы работы на лазерном оборудовании.

Практика: Настройка и калибровка принтера. Создание управляющей программы для 3D принтера с использованием слайсеров для 3D печати (Ultimaker Cura, Slic3r). Создание литьевых форм на 3D принтере. Литье деталей изделия. Создание управляющих программ для фрезерного станка с ЧПУ. Подбор и установка инструмента для фрезерного станка с ЧПУ. Изготовление деталей посредством CAM обработки на фрезерном станке с ЧПУ. Изготовление деталей посредством CAM обработки на лазерном резаке/гравере. Планирование времени на изготовление деталей прототипа с учетом требований задания.

Формы контроля: практическая работа

9. Постобработка и покраска деталей прототипа изделия (24 часа)

Теория: Техника безопасности при проведении работ с прототипом. Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий.

Практика: Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание, грунтовка, окрашивание распылением. Контроль размеров готовых деталей.

Формы контроля: практическая работа

10. Сборка и проверка функциональности прототипа (12 часов)

Теория: Техника безопасности при проведении работ с прототипом.

Основы создания клеевых соединений. Основы пайки. Расчет электрических цепей.

Практика: Сборка прототипа изделия. Расчет электрических цепей, пайка. Проверка работоспособности прототипа изделия.

Формы контроля: практическая работа

11. Итоговое занятие (2 часа)

Теория: Подведение итогов. Краткое повторение пройденного материала

Формы контроля: тестовые задания, итоговый контроль.

Раздел 5. ВОСПИТАНИЕ

Цель воспитательной деятельности программы: развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей, формирование чувства патриотизма, гражданственности, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде, создание благоприятной среды для повышения личностного роста учащихся, их развития и самореализации.

Задачи:

- формировать гражданскую и социальную позицию личности, патриотизм и национальное самосознание учащихся;
- развивать творческий потенциал и лидерские качества учащихся;
- формирование познавательных интересов в разных областях знаний, представлений о современной научной картине мира;
- формирование навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- формировать опыт сохранения уникального природного и биологического многообразия России, природного наследия, ответственного отношения к животным;
- формировать экологической культуры, навыков охраны природы, сбережения природных ресурсов;
- формировать личную ответственность за действия в природной среде, опыта сохранения уникального природного и биологического многообразия России.

Формы и методы воспитания:

- учебное занятие в ходе которого в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы обучающиеся усваивают информацию, имеющую воспитательное значение, а так же участвуют в освоении и формировании среды личностного развития и творческой самореализации;
- практические занятия детей способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива;
- участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, даёт опыт долгосрочной системной деятельности;

- коллективные игры проявляют и развивают личностные качества;

- итоговые мероприятия: конкурсы, презентации проектов и исследований – способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Воспитательная работа осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- *Гражданско-патриотическое* - воспитание личности гражданина - патриота Родины, способного встать на защиту государственных интересов; развитие чувства ответственности и гордости за достижения страны; формирование толерантности, чувства уважения к другим народам, их традициям.

- *Нравственное и духовное воспитание* - формировать у обучающихся нравственную культуру миропонимания; воспитание добросовестного отношения к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям.

- *Воспитание положительного отношения к труду и творчеству* - формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

- *Интеллектуальное воспитание* - развитие способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни; формирование интеллектуальную культуру обучающихся, развивать их кругозор и любознательность.

- *Здоровьесберегающее воспитание* - использование педагогических технологий и методических приемов для демонстрации учащимся значимости физического и психического здоровья человека; воспитание понимания важности здоровья для будущего самоутверждения; обучение правилам безопасного поведения обучающихся на улице и дорогах; обучение ОБЖ; воспитание потребности в здоровом образе жизни.

- *Социокультурное и медиакультурное воспитание* - формирование у учащихся представлений о таких понятиях как «толерантность», «миролюбие», «гражданское согласие», «социальное партнерство», развитие опыта противостояния таким явлениям как «социальная агрессия», «межнациональная рознь», «экстремизм».

- *Культуротворческое и эстетическое воспитание***:** создание условий для проявления обучающимися в объединениях инициативы и самостоятельности, искренности и открытости в реальных жизненных ситуациях, развитие способностей адекватно оценивать свои и чужие достижения.

- *Правовое воспитание и культура безопасности* - формирование у обучающихся правовой культуры, представлений об основных правах и

обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

- *Воспитание семейных ценностей* - формирование у обучающихся ценностных представлений об институте семьи, о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни; формирование активной педагогической позиции родителей; активное участие родителей в воспитании детей.

- *Формирование коммуникативной культуры* - формирование у обучающихся дополнительных навыков коммуникации, включая межличностную коммуникацию, межкультурную коммуникацию.

Ожидаемые результаты:

- вовлечение большого числа учащихся в досуговую деятельность и повышение уровня сплоченности коллектива;
- улучшение психического и физического здоровья учащихся;
- сокращение детского и подросткового травматизма;
- развитие разносторонних интересов и увлечений детей.

№	*Наименование мероприятия*	*Срок проведения*	*Отметка о выполнении*
	Работа с обучающимися		
1	Контроль уровня воспитанности обучающихся, социально-психологического климата коллектива	Постоянно	
2	Контроль за посещением занятий учащимися	Постоянно	
3	Беседы: Безопасность дорожного движения. Здоровый образ жизни. Антитеррористическая безопасность. Информационная безопасность в сети Интернет. О правилах поведения при поступлении сигнала «Воздушная тревога!». О необходимости сообщать родителям, законным представителям о своем местонахождении при выходе из дома. О запрете поднимать на улице, в общественных местах бесхозные вещи и предметы. О правилах поведения с незнакомыми людьми при появлении их возле двери квартиры, дома и на улице. О безопасном использовании пиротехнических изделий. О правилах электробезопасности и обращения с газовыми приборами в быту. О правилах поведения на льду на водных объектах. О правилах безопасного нахождения дома возле открытых окон. О запрете нахождения несовершеннолетних вблизи и на объектах незавершенного строительства. Об опасности разжигания костров и порядке действий в	Сентябрь Октябрь Ноябрь Декабрь Январь Февраль	

№	*Наименование мероприятия*	*Срок проведения*	*Отметка о выполнении*
	случае пожара. О запрете курения, распития спиртосодержащей продукции с разъяснением норм действующего законодательства Российской Федерации (с обучающимися старше 12 лет). О безопасном поведении во дворах. Симферополь в годы ВОВ. Марш Великой Победы. Азбука здоровья. О правилах безопасного передвижения на велосипедах и средствах индивидуальной мобильности, световозвращающих элементах. Поведение и правила безопасности во время летних каникул	Март Апрель Май	
4	Занятия с обучающимися по действиям при возникновении угрозы вооруженного нападения и пожара	Октябрь	
5	Анкетирование учащихся	Март	
Участие в мероприятиях и конкурсах			
1	Участие в конкурсных программах различного уровня по отдельному плану	В течение года	
Работа с родителями			
1	Информирование родителей о работе кружка	Сентябрь	
2	Проведение консультаций на разнообразные темы	В течение года	
3	Анкетирование родителей	В течение года	
4	Индивидуальные беседы	Сентябрь Май	
6	Родительские собрания: **- Организация учебно-воспитательного процесса. Знакомство с локальными актами образовательного учреждения об организации учебно-воспитательного процесса.** - Итоги работы кружка.	В течение года	

Раздел 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные планируемые результаты:

- будет сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- будут сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.
- будут сформированы ценности здорового и безопасного образа жизни;
- будут сформированы готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- будет сформирована способность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;
- будет сформировано умение организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- будут развиты аналитическое и пространственное мышления, необходимые для профессиональной деятельности в современном обществе;

Метапредметные планируемые результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла
- умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Предметные образовательные результаты:

- знание ЕСКД;
- знание компьютерных программ для моделирования;
- знание управляющих программ для оборудования;
- владение способами создания моделей деталей изделия и сборки;
- владение способами управления оборудованием;
- умение применять полученные знания для изготовления изделия.

Будут знать:

- Правила безопасности на занятиях кружка;

- технологии применяемые при изготовлении прототипов ;
- назначение и приемы работы в программах для моделирования
- назначение и приемы работы в управляющих программах для оборудования;
- технологии изготовления и постобработки деталей прототипов изделий;
- виды компьютерной графики, их функциональные, структурные и технологические особенности;
- назначение программ для графического моделирования
- назначение инструментов и команд в изученных программах;
- принципы построения и редактирования 2D и 3D объектов;

Будут уметь:

- создавать чертежи изделий;
- анализировать геометрическую форму изделия;
- выполнять построение модели изделий по чертежам;
- подготавливать задания для оборудования в специализированных программах;
- выполнять постобработку изделий;
- осуществлять пайку простейших электрических схем;
- использовать литьевые составы для создания деталей изделий;
- осуществлять сборку изделия из изготовленных деталей

Раздел 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение: педагог, работающий по данной программе, имеет высшее профессиональное педагогическое образование, знает специфику дополнительного образования.

Педагог в совершенстве владеет современными образовательными технологиями и методами, эффективно применяет их на практике, имеет запас знаний и умений, постоянно повышает свою квалификацию через самообразование, активную работу в методических объединениях, на курсах.

Владеет базовыми навыками работы с компьютерной техникой и программным обеспечением, базовыми навыками работы со средствами телекоммуникаций (системами навигаций в сети Интернет, навыками поиска в сети Интернет, электронной почтой и т.д.,). Важнейшим условием реализации программы кружка является кадровое обеспечение учебного процесса в соответствии с «Единым квалификационным справочником».

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проходят в хорошо освещенном подготовленном кабинете для проведения физических опытов и экспериментов, в том числе и длительного характера. Помещение соответствует всем нормам санитарно-эпидемиологических требований.

Технические средства обучения

1. Рабочее место ученика (ноутбук, 3D принтер, фрезерный станок с ЧПУ, лазерный гравер, ручной инструмент, расходные материалы).
2. Рабочее место учителя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).
3. Колонки (рабочее место учителя).
4. Интерактивная панель.

Программные средства

1. Операционная система Windows 10.
2. Программа для 3D-дизайна и проектирования КОМПАС 3D.
3. Управляющие программы для оборудования Ultimaker Cura, Slic3r.
4. Для реализации программы используются: наглядные пособия, стеллажи для учебных пособий и методической литературы, мультимедийная интерактивная панель и электронные презентации по темам рабочей программы

Методическое обеспечение

Основными методами обучения являются технологии частично-поискового направления и научных исследований. Так же применяется педагогическая воспитательная технология коллективно-творческого дела, индивидуальных и коллективных форм обучения и воспитания.

Обучение организовано в очной форме, возможно обучение дистанционно в случае необходимости. Возможна реализация образовательных программ с использованием електронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Основными элементами системы ЭО и ДОТ являются:

- использование модуля Дистанционное обучение «Навигатора дополнительного образования Республики Крым», интернет–площадок, мессенджеров**;**
- облачные сервисы, сообщества;
- электронные носители мультимедийных приложений к учебникам, электронные пособия, разработанные с учетом требований законодательства РФ об образовательной деятельности;
- образовательные онлайн-платформы;
- цифрове образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах;
- видеоконференции, вебинары;

Сопровождение образовательного процесса может осуществляться в следующих режимах: онлайн-тестирование, онлайн-консультации, предоставление методических материалов.

При отсутствии доступа к электронным образовательным ресурсам (отсутствие Интернета, комп'ютера или иные причины) обучающийся может получить задание обратившись к педагогу свого творческого объединения в телефонном режиме.

Методы обучения.

Словесные: рассказ, беседа, работа с книгой, лекция;

Наглядные: использование экспонатов музея, просмотр фотографий, схем, карт;

Практические: экскурсии, поисковая работа, дискуссии, написание исследовательской работы;

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Возможные формы организации учебного занятия: беседа, встреча с интересными людьми, защита проектов, конференция, круглый стол, мастер-класс, наблюдение, олимпиада, открытое занятие, экскурсия.

Педагогические технологии: технология группового обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской / проектной деятельности, технология игровой

деятельности, технология коллективной творческой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология развития критического мышления, здоровьесберегающая технология, др.

Алгоритм учебного занятия.

- подготовка кабинета к проведению занятия - проветривание кабинета, подготовка необходимого инвентаря;
- организационный момент - приветствие детей, настраивание учащихся на совместную работу, актуализация опорных знаний;
- теоретическая часть - объявление темы занятия, цели и задач, объяснение теоретического материала;
- физкультминутка;
- практическая часть - закрепление изученного материала (выполнение упражнений и заданий по теме, игры);
- окончание занятий - рефлексия, подведение итогов занятия.

Методические и дидактические материалы: дидактические пособия (плакаты, рисунки, макеты), раздаточные материалы (схемы, таблицы), тематические подборки материалов, фотографии и т.п.

Учебно-методическое и информационное обеспечение.

Наглядный материал следующих видов:

- схематический или символический (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, плакаты, диаграммы, чертежи, развертки, шаблоны и т.п.);
- смешанный (телепередачи, видеозаписи, учебные кинофильмы и т. д.);
- дидактические пособия (карточки, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.);

Общие требования безопасности

1. Соблюдение данной инструкции обязательно для всех учащиеся, занимающихся на кружковых занятиях по физике.

2. Опасность возникновения травм:

— при работе со спиртовками;

— при работе с электроприборами;

— при работе с химреактивами;

— при нарушении инструкции по ТБ

3. У руководителя экскурсии должна быть аптечка, укомплектованная необходимыми медикаментами и перевязочными средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

4. Занятие кружка не должно превышать более 2х часов с 10минутными

перерывами, после каждого часа

Требования безопасности перед началом занятий

1.Приготовить необходимые учебные принадлежности.

2. Внимательно выслушать инструктаж по ТБ при проведении занятия.

3.Получить учебное задание у руководителя.

4. Не начинать работу без указания учителя-руководителя.

Требования безопасности во время занятий

1. Выполнять все действия только по указанию учителя.

2. Все работы выполнять в соответствии с инструкцией по проведению лабораторно-практических работ по физике.

3. Выполнять только работу, определённую учебным заданием.

4. Не делать резких движений, не трогать посторонних предметов.

5.Соблюдать порядок и дисциплину.

6. Без разрешения учителя никуда не отлучаться.

7. При работе с химреактивами действовать по инструкции проведения лабораторно-практических работ по химии.

8. Не прикасаться к производственному оборудованию, корпусам работающих машин, электродвигателей, питающим электрическим кабелям и т.д.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При плохом самочувствии сообщить об этом учителю .

2. При возникновения пожара, по указанию учителя, немедленно прекратить занятия, выйти из учебного кабинета

3. При получении травмы немедленно сообщить о случившемся учителю.

Требования безопасности по окончании занятий

1.Проверьте отключение электроприборов от сети

2.Уберите своё рабочее место .

3.Проверьте безопасность рабочего места.

4.Вымойте лицо и руки с мылом.

5. О всех недостатках, обнаруженных во время работы, сообщите учителю.

Информационно-телекоммуникационное обеспечение.

Используются электронные ресурсы сайтов и образовательных платформ.

- интернет-ресурсы:

/ [Электронный ресурс] // Российская электронная школа : [сайт]. — URL: https://resh.edu.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // Библиотека МЭШ : [сайт]. — URL: https://uchebnik.mos.ru/catalogue (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // Московский образовательный портал : [сайт].

— URL: https://mosobr.shkolamoskva.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

Современное образование на основе технологий Яндекса / [Электронный ресурс] // Яндекс Учебник : [сайт]. — URL: https://education.yandex.ru/main (дата обращения: 17.06.2026).

Дистанционное образование для школьников и детей / [Электронный ресурс] // Учи.ру : [сайт]. — URL: https://uchi.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

Читать книги онлайн – новинки / [Электронный ресурс] // Книгочей : [сайт]. — URL: https://knigocheiklub.com/ (дата обращения: 17.06.2026).

Медиатека / [Электронный ресурс] // ИП Просвещение : [сайт]. — URL: https://media.prosv.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // Мои достижения : [сайт]. — URL: https://myskills.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // Олимпиум : [сайт]. — URL: https://olimpium.ru/ (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // Урок Цифры : [сайт]. — URL: https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/ (дата обращения: 17.06.2026).

/ [Электронный ресурс] // СириусКурсы : [сайт]. — URL: https://edu.sirius.online/#/ (дата обращения: 17.06.2026).

Раздел 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать в КОМПАС LT».
2. Никонов Вячеслав. КОМПАС 3D:создание моделей и 3D печатью-СПб.: Питер, 2020 – (Серия «Учебное пособие») ООО Издательство «Питер», 2020
3. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектом.

для учащихся:

4. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург,2010.
5. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург,2010.
6. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014

Для родителей:

1. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/)
2. Меняев. М.Ф. Информатика и основы программирования: учеб. пособие/ М.Ф. Меняев, – М.:Омега-Л, 2055.
3. Острейковский, В.А. Информатика. / В.А. Острейковский, – М.: Высш.шк. 2020.

* - литература не переиздавалась

Раздел 9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 Оценочные материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Прототиптрование»

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображений?

- фрагмент
- чертеж
- деталь
- спецификация

2. Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо:

- дважды кликнуть на основной надписи
- выбрать Сервис-Параметры…
- выбрать Файл-Заполнить основную надпись
- выбрать Редактор-Заполнить основную надпись

3. Какой из пунктов меню Компас 3D содержит команду, позволяющую создать новый чертеж?

- Файл
- Правка
- Сервис
- Вставка

4. Какая система координат применяется в САПР КОМПАС-3D?

- Полярная система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве.
- Правая декартова система координат. Ее невозможно удалить или переместить в пространстве
- Каркасная система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве
- Правая декартова система координат. Ее можно удалить или переместить в пространстве.

5. Какие виды привязок вы знаете?

- глобальные
- локальные
- клавиатурные
- первичные
- системные

6. Чертежи, в системе КОМПАС), имеют расширение...

- *.cdw
- *.frw
- *.m3d
- *.txt

7. Система координат (абсолютная, глобальная) содержится в каждом чертеже или фрагменте. Она всегда совпадает…

- С верхним правым углом формата любого чертежа
- С нижним левым углом формата любого чертежа.
- С нижним правым углом формата любого чертежа.
- С верхним левым углом формата любого чертежа.

8. Назначение команды Привязки?

- Привязка вида изображения к чертежу.
- Точное черчение.
- Связь окна с элементами.
- Более быстрый переход к команде.

9. Выберите неверное утверждение.

- Для того, чтобы курсор «прилипал» к пересечениям линий сетки необходимо в настройках привязок выбрать "по сетке".
- Сетка нужна в том случае, если вы чертите что-то с кратными размерами.
- Сетка нужна для создания только вертикальных и горизонтальных отрезков.
- Для точного черчения используется режим сетка. Для этого нажать на кнопку с изображением сетки, настроить размер сетки, еще включить привязку к сетке (нажать на левый магнит).

10. Ортогональный режим черчения служит для...

- Создания отрезков под углом больше 90 градусов.
- Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.
- Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.
- Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Ухудшение качества изображения при увеличении размера изображения является одним из недостатков...

а) растровой графики

б) векторной графики

2. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 0, 255, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?

а) зеленый

б) черный

в) красный

3. Большой размер файла - один из недостатков ...

а) растровой графики

б) векторной графики

4. Векторный графический редактор предназначен для..

а) создания и редактирования рисунков

б) создания диаграмм

в) обработки фотографий

5. В модели CMYK в качестве компонентов применяются основные цвета ...

а) красный, зеленый, синий, черный

б) голубой, пурпурный, желтый, черный

в) голубой, красный, зеленый, желтый

6. В модели RGB в качестве компонентов применяются основные цвета ...

а) красный, зеленый, синий

б) красный, желтый, синий

в) черный, синий, красный

7. Для создания клона в редакторе Inkscape нужно воспользоваться командами…

а) Файл – правка

б) Формат – клон

в) Правка – клоны

8. Для изменения формата страницы в редакторе Inkscape нужно воспользоваться командами...

а) Файл – свойства документа

б) Формат – свойства документа

в) Правка – свойства документа

9. Инструмент Указатель в редакторе Inkscape не может использоваться для...

а) перемещения объектов

б) изменения размеров объектов

в) изменения порядка расположения объектов

10. В редакторе Inkscape для того, чтобы вращать объект на углы, кратные 15 градусам при помощи инструмента Указатель, нужно...

а) удерживать нажатой клавишу ctrl

б) удерживать нажатой клавишу shift

в) удерживать нажатой клавишу tab

11. Для того, чтобы в редакторе Inkscape редактировать объект, включенный в группу, необходимо...

а) разгруппировать предварительно все объекты

б) выделить нужный объект в группе, удерживая нажатой клавишу ctrl

в) перенести нужный объект на передний план

12. Какие параметры объекта Прямоугольник можно изменять при помощи панели параметров инструментов?

а) ширина и высота

б) горизонтальный радиус скругления

в) вертикальный радиус скругления

г) количество углов

13. Для того, чтобы в редакторе Inkscape нарисовать круг, нужно ...

а) удерживать нажатой клавишу ctrl

б) удерживать нажатой клавишу shift

в) удерживать нажатой клавишу tab

14. Сохраняется ли при группировке объектов их порядок?

а) да

б) нет

15. Какие параметры объекта Многоугольник можно изменять при помощи панели параметров инструментов?

а) количество углов

б) ширина и высота

б) отношение радиусов

в) закругление

9.2 Методические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Прототипирование»

План – конспект занятия по теме:

Тема урока: Прототипирование. Сферы применения.

Понятие «прототипирование». Виды прототипов: промышленные, архитектурные, транспортные, товарные.

Цель:

познакомиться с понятием «прототипирование»;

различать виды прототипов;

понимать преимущества применения прототипов;

определять последовательность этапов прототипирования.

Задачи

Образовательные: научить анализировать полученную информацию; объяснять свою точку зрения, высказывать свое мнение, сопоставлять факты.

Развивающие: способствовать формированию и развитию познавательного интереса обучающихся к предмету, развитию самостоятельности обучающихся, содействовать развитию пространственного мышления, конструкторских способностей, технологической и компьютерной грамотности и использовании их в повседневной жизни, способствовать развитию ценностных ориентиров, собственной позиции на основе предлагаемого материала.

Воспитательные: содействовать совершенствованию коммуникативных навыков, трудовой, экологической и экономической культуре, отработке навыков безопасной жизнедеятельности.

Форма работы учащихся: индивидуальная, групповая.

Тип урока: Урок открытия нового знания.

Оборудование: компьютер, мультимедийная презентация; кейсы для урока, рабочая тетрадь.

Технология: элементы опережающего обучения, деятельностного обучения, проблемного обучения,

Оборудование

Для учителя: компьютер, мультимедийная презентация

Для ученика: рабочие листы для урока, рабочая тетрадь, ручка

Ход урока:

1.Приветствие

2. Мотивация, целеполагание (слайд 1)

-Подумайте и скажите мне пожалуйста, какой смысл заложен в известную русскую пословицу:

«Семь раз отмерь, один раз отрежь»? (Перед тем, как что-либо сделать, необходимо всё тщательно обдумать.)

- Представим, что мы работаем над крупным проектом: создаем какую-то модель, техническое устройство, сайт и т.п, где риск ошибиться достаточно высок и дорого нам обойдется. Как в этом случае «семь раз отмерить»?

(Изготовить пробный образец, создать «черновую» модель -прототип, протестировать функционал устройства для проверки работоспособности в целом, провести испытания взаимодействия и работы по различным сценариям).

-Попробуем сформулировать тему нашего урока: **Прототипирование. Сферы применения. (Слайд 2)**

Откройте рабочие тетради и запишите сегодняшнее число и тему урока.

3. Осуществление учебных действий по освоению нового материала

(Слайд 3)-Внимательно прочитайте план урока, какие новые термины вам встретились?

Прототипирование часто вызывает вопросы, особенно среди тех, кто встречается с этим понятием впервые. Итак, давайте разберёмся, что это такое, простыми словами. **Прототипирование** - это создание модели будущего продукта, которая позволяет визуализировать его основные функции и принцип работы. Это важный этап в разработке, так как он даёт возможность обнаружить недочёты и исправить их до начала массового производства. С момента появления идеи и до конечного результата, прототип может многократно изменяться. Это процесс постоянного тестирования и улучшения.

(Слайд 4) – Запишите определение себе в тетрадь

(Слайд 5) В каждой области оно имеет свои особенности, но общий принцип один – предварительная оценка модели будущего проекта. Это даёт возможность не только проверить функционал, но и оценить удобство, дизайн, восприятие потребителями. Для наглядности представьте, что вы решаете создать новый велосипед. Прототипирование позволит вам осуществить моделирование различных вариантов рамы, колёс, сиденья до того, как начнётся производство. Вы сможете испытать их на прочность, удобство, лёгкость управления. Таким образом, ещё до выпуска продукта на рынок удаётся максимально адаптировать его под нужды конечных пользователей.

(Слайд 6) Прототипирование – неотъемлемая часть процесса инноваций. Оно помогает превратить идею в реальный продукт, минимизируя при этом риски и издержки. В наш век быстрых технологических изменений,

способность быстро адаптироваться и тестировать новые идеи является ключом к успеху.

(Слайд 7) Прототипирование применяется в самых разных сферах: от разработки новых товаров до создания программного обеспечения и даже в строительстве. Технологии и методы прототипирования могут сильно отличаться. Одним из распространённых методов является создание 3D моделей с использованием специализированного программного обеспечения. Это позволяет быстро вносить изменения и делает весь процесс более гибким и доступным. В некоторых случаях, например в производстве одежды, прототип может быть сделан из дешёвых материалов, чтобы оценить крой и удобство изделия.

(Слайд 8) Прототипирование может быть применено не только к физическим продуктам. В условиях цифровизации важность быстрого тестирования идей и интерфейсов неумолимо растёт. Мобильные приложения, сайты, онлайн-сервисы – везде могут находить применение принципы прототипирования.

(Слайд 9) Виды прототипов по своему назначению делятся на 4 группы: промышленные, товарные, презентационные и транспортные.

(Слайд 10) Виды прототипов по способу реализации

1.Прототип низкой точности. Это бумажные прототипы, наброски, черновики, очень простые реализации общей идеи. Они идеально подходят для ранних стадий разработки идеи.

2.Прототип средней точности. Это организация полного функционала конечного продукта в виде структуры с представлением взаимодействия частей друг с другом.

3.Прототип высокой точности Такие прототипы часто принимают за конечный продукт, поскольку они наиболее близки к нему, передают опыт использования продукта и реальную функциональность.

(Слайд 11) Виды прототипов по типу изготовления.

Физические прототипы - созданные в физической форме, например из дерева, металла, пластика, бумаги.

Виртуальные прототипы – созданные в компьютерной программе например в AutoCAD, Компас 3D, SolidWorks

Макеты - прототипы, которые имеют форму и размер, похожие на конечный продукт, но содержат более важные функции

Важно отметить, что прототип не всегда демонстрирует окончательный внешний вид продукта. Основная его задача - проверить функциональность и принцип работы.

(Слайд 12) Этапы прототипирования 3D-моделей

Имеет значение не только сам процесс создания прототипа, но и последующее тестирование. Это помогает выявить непредвиденные слабые места и улучшить продукт, учитывая пожелания целевой аудитории.

Прототипирование также значительно ускоряет процесс разработки. Оно позволяет быстро и с минимальными затратами проверить множество идей и найти самое эффективное решение. В отличие от традиционного подхода, когда изменения вносятся уже в готовый продукт, это сокращает время и стоимость производства.

Иногда этап прототипирования может выявить, что идея вообще невозможна к реализации или не целесообразна экономически. Лучше узнать об этом на ранней стадии, чем после вложения значительных средств. Таким образом, прототипирование - это не только инструмент для разработки и испытания, но и мера предосторожности. Умение правильно использовать прототипирование позволяет снизить риски при запуске новых продуктов. Процесс создания прототипа зачастую требует командной работы многих специалистов: дизайнеров, инженеров, маркетологов. Это способствует обмену идеями и интеграции разных взглядов на продукт.

Видеоролик (6 мин10 сек)

Предлагаю вам немножко размяться и поиграть.

Сейчас нам предстоит работать, давайте вспомним личные качества, которые нам при этом помогут, если они важны - хлопаем в ладоши над головой, если нет – машем головой в стороны

Целеустремленность Умение работать четко по плану

Умение подождать Проявление инициативы

Медлительность Стойкость к неудачам

Умение концентрироваться Неразговорчивость

Дисциплина Умение выслушать точку зрения других

Замкнутость Взаимоуважение

4. Закрепление нового материала

(Слайд 13) Для закрепления нового материала предлагаю выполнить практическую работу «Применение технологии прототипирования в проектной деятельности» на рабочих листах. Проведем самодиагностику, критерии оценивания у вас в практической работе.

В заключение, прототипирование играет критически важную роль в современной разработке продуктов и услуг. Это не просто шаг в процессе создания чего-то нового, но и необходимый инструмент для проверки идей, их адаптации и улучшения. Оно даёт возможность командам работать эффективно и в конечном итоге создавать продукты, которые лучше соответствуют

потребностям и желаниям потребителей. Это путь от идеи к реальности, который делает инновации возможными.

(Слайд 14)

5. Подведение итогов урока. Рефлексия

Домашнее задание:

1. Проработать учебный материал.

2. Опережающее задание: подобрать информацию об истории создания 3D принтера.

(Слайд 15) Благодарю вас за урок и хочу вам пожелать никогда не останавливаться на достигнутом, пусть эти слова станут для вас девизом: **Твори! Дерзай! Развивайся!**

План – конспект занятия по теме:

Тема: «Электронные таблицы»

Тип занятия: Объяснение нового материала.

Цель занятия: познакомить учащихся с программными приложениями, предназначенными для обработки числовых данных, рассказать о структуре электронных таблиц

Задачи занятия:

Образовательная:

- закрепить знания учащихся по способам представления чисел в позиционных системах счисления, переводу десятичных чисел в любую другую и обратно;
- знакомство с технологиями обработки числовых данных;
- умение выделять главное в электронных таблицах Excel;
- формирование знаний о способах применения и оформления электронных таблиц;

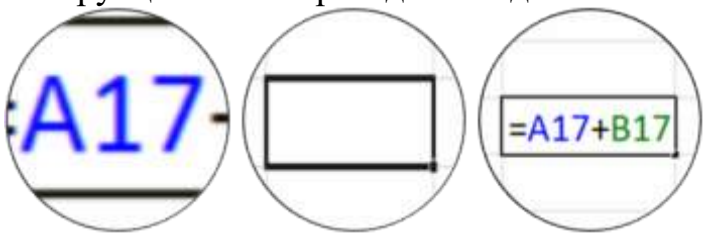
Развивающая:

- развивать логическое мышление, умение обобщать, конкретизировать;
- формирование внимания, умения наблюдать и закреплять знания;
- формирование способности сопоставлять, находить отличия и сходства.

Воспитательная:

- воспитывать коммуникативно-речевой такт, коммуникабельность в общении со сверстниками, а также активность в решении познавательно-поисковых задач; умение работать в группе

Методы обучения: наглядный, частично-поисковый, репродуктивный, метод проектов, информационно-развивающий, фронтальный опрос.
Формы организации познавательной деятельности: групповая, индивидуальная.
Средства обучения: учебник Н.Д. Угриновича “Информатика и ИКТ-10. Базовый уровень” учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений, рабочие тетради, авторучки, экран, компьютер, компьютерная презентация по теме урока, раздаточный материал
Введение
Перед началом урока учащимся раздаются карточки. Дети рассаживаются на соответствующие места согласно изображению на фишке. На столах находятся инструкционные карты для каждого члена группы.



Ход урока

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Организационный момент	Здравствуйте, ребята! Садитесь! (*карты, фишки)* Эпиграф нашего урока: СЛАЙД 1 ***«Я слышу – я забываю,*** ***я вижу – я запоминаю,*** ***я делаю – я усваиваю.»***	Приветствие учителя.
Целеполагание и мотивация	Сегодня мы с Вами окунемся в историю развития ВТ, а также рассмотрим некоторые способы вычисления с помощью ПК. Желаю Вам плодотворной работы! Обратимся к истории развития ЭВМ в нашей стране. СЛАЙД 2 • В политехническом музее Москвы, благодаря студенту столичного ВУЗа, заработала первая отечественная ЭВМ «Урал-1», 50 лет назад техника была на грани фантастики, а теперь вызывает уважительную улыбку. *(фрагмент видео, левая кнопка)* • Применялась такая машина на производствах, в вычислительных центрах НИИ, конструкторских бюро и ориентирована на решение инженерно-технических и экономических задач. Все вычисления производились в двоичной системе счисления.	Просматривают видеофрагмент

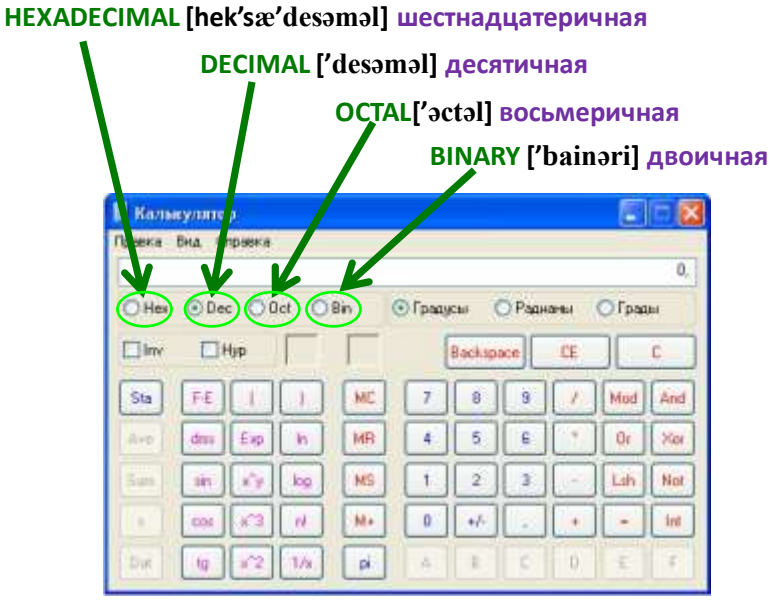
Повторение пройденного материала Изучение нового материала	- А что вы можете мне рассказать про эту систему счисления, из каких цифр она состоит? - А как можно число представить из десятичной системы счисления в двоичную? - А знаете ли Вы, что с помощью обычного инженерного калькулятора, который входит в состав ОС Windows можно работать с 2-ой, 8-ой, 10-ой, 16-ой с/с? СЛАЙД 3 (инженерный вид калькулятора содержит с своем интерфейсе радиокнопки; HEX-**HEXADECIMAL [hek'sæ'desəməl] шестнадцатеричная**, DEC-**DECIMAL ['desəməl] десятичная**, OCT-**OCTAL['ɔctəl] восьмеричная**, BIN-**BINARY ['bainəri] двоичная**, активность той или иной кнопки соответствует виду системы счисления) - Давайте попробуем поработать с таким калькулятором: не забудьте калькулятор переключить на инженерный тип с помощью меню ВИД. (*техника безопасности за ПК*) - Полученные числа нам понадобятся для дальнейшей работы, поэтому не забудьте записать их в инструкционные карты - Спасибо за работу, прошу вернуться на места и сесть опять по группам.	- 0,1 - столбики, таблицы, фаланги пальцев… - да, нет - Работа с инструкционными картами садятся за компьютеры и пробуют перевести числа в указанные системы счисления.
Мотивация	- А теперь посмотрим, как работал «Урал-1» *(фрагмент видео о работе УРАЛ 1, правая кнопка)*	Просматривают видеофрагмент
Актуализация теоретических знаний	- Как долго производились вычислительные действия с помощью первой ЭВМ? - А как вычисляете ВЫ? С помощью чего? Как быстро? - По-вашему, какой способ вычисления можно назвать самым оптимальным? Почему? - Проверим Ваши гипотезы на следующем эксперименте: Задание по группам: СЛАЙД 4 Вычислить 284112:4 – 244 · 4 + 71159(141211) I группа (ячейка): устно II группа (адрес ячейки): столбиком III группа (формулы): с помощью калькулятора - Запишите, пожалуйста, получившееся число в инструкционную карту. А что-нибудь напоминает Вам это число? - Простейшим средством обработки числовых	Учащиеся отвечают - Работа в группах - Вывод - Сегодняшнюю дату

	данных на компьютере является стандартная программа Windows Калькулятор. Однако возможности этой программы ограничены, с ее помощью трудно обрабатывать большие массивы числовых данных, являющихся результатами экспериментов, статистических данных и т.д. - А теперь посмотрите, как я буду вычислять, какое при этом ПО буду использовать и как быстро я это сделаю. - Как эта программа называется? А какие еще аналогичные программы Вы знаете, которые работают по такому же принципу? - Тема нашего урока: «Электронные таблицы» СЛАЙД 5 - Аналогами MS Excel является СЛАЙД 6 **OpenOffice.org Calc, Lotus 1-2-3 и т.д. Все эти программы называются электронными таблицами. Как Вы думаете, а зачем так много одинаковых по своим функциям программ?** Итак, ЭТ- это программное приложение, которое работает в диалоговом режиме и позволяет хранить и обрабатывать числовые данные в таблицах. Таким образом, одной из самых оригинальных идей в области компьютерных информационных технологий стала идея использования электронных таблиц, которые позволяют автоматизировать табличные расчеты, редактировать и печатать ведомости, а также наглядно представлять результаты обработки в виде диаграмм и графиков. - Работа в группах по инструкционным картам: I Группа: ответить на вопросы СЛАЙД 7 II Группа: ответить на вопросы СЛАЙД 8 III Группа: заполнить пропуски СЛАЙД 9 - А как вы думаете, люди, каких профессий могут использовать Excel в своей работе?	- Наблюдение учащихся за действиями учителя - EXCEL Записывают тему урока в тетрадях
Закрепление знаний	Проверка усвоения изученного материала на репродуктивном уровне. - А теперь немного поработаем в ЭТ Excel <u>Вопросы на закрепление:</u> 1. Назначение электронных таблиц? 2. Какие данные можно вводить в ячейки таблиц?	Садятся за компьютеры и работают с инструкционными картами

Подведение итогов занятия Рефлексия	Анализ и оценка успешности достижения цели занятия. Определение перспективы последующей работы. - домашнее задание, в Excel составьте кроссворд по теме: «Информация» Ребята, давайте изобразим свое настроение, свои ощущения, используя нетрадиционные смайлики, а символы, которые вы привыкли называть знаками препинания	Запись д.з.

Инструкционная карта (I группа)

1. **С помощью калькулятора переведи данные числа в указанные системы счисления:**



$110_{10} = X_2$; **Ответ:** _____

$14257_8 = X_{16}$; **Ответ:** _____

$2015_{10} = X_{16}$; **Ответ:** _____

$7CD0_{16} = X_8$; **Ответ:** _____

$A_{16} = X_2$; **Ответ:** _____

2. **Выполни вычисления в уме: $284112 \cdot \cos(\pi/3) : 2 - 244 \cdot 4 + 71161$**

Ответ: _____

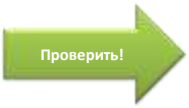
3. **Ответь, пожалуйста, на вопросы:**

   1. Как называется документ, созданный в электронных таблицах?
   2. Что является основным элементом электронной таблицы?

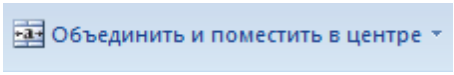
3. Что не может включать в себя формула в электронных таблицах?
4. Имя ячейки электронной таблицы образуется
5. В ячейку электронной таблицы можно занести…

4. **На рабочем столе в папке запусти файл ЭТ_Практическая работа.xlsx**
5. **Снимите защиту листа, пароль - ответ задания № 2**
6. **Решите следующий кроссворд (ответы на задание № 1):**

По горизонтали:
D6. $14257_8 = X_{16}$, **4 цифры**
G4. $7CD0_{16} = X_8$, **5 цифр**
По вертикали:
D6. $110_{10} = X_2$, **6 цифр**
G4. $2015_{10} = X_{16}$, **5 цифр**
К1. $A_{16} = X_2$, **4 цифры**

7. **Нажми на кнопку** 

8. **Если у тебя получилось УМКА!, то ты можешь перейти к следующему заданию** 

, иначе ты можешь снова попробовать занести свои ответы в кроссворд
9. **Поработаем с таблицей:**
   1. Название таблицы отцентрируй (для этого выдели группу ячеек A1:R1, нажмите на кнопку 

, затем на кнопку )
   2. Аналогичную операцию проделай в с группой ячеек A2:R2.
   3. В таблице проставь нумерацию. Как можно сделать это быстрее?
   4. В названиях столбцов таблицы (предметы) исправь ошибки.
   5. Проведи такие действия, чтобы названия предметов, фамилии учащихся в ячейках не выходили за границы.
   6. В таблице сделай обрамление.
   7. Проведи форматирование таблицы.

8. Выполни условное форматирование (ячейки с оценками 3 выдели светло-красной заливкой, ячейки с оценками 4 выдели желтой заливкой, ячейки с оценками 5 выдели зеленой заливкой)

Дополнительное задание для учеников, быстро выполнивших задание.

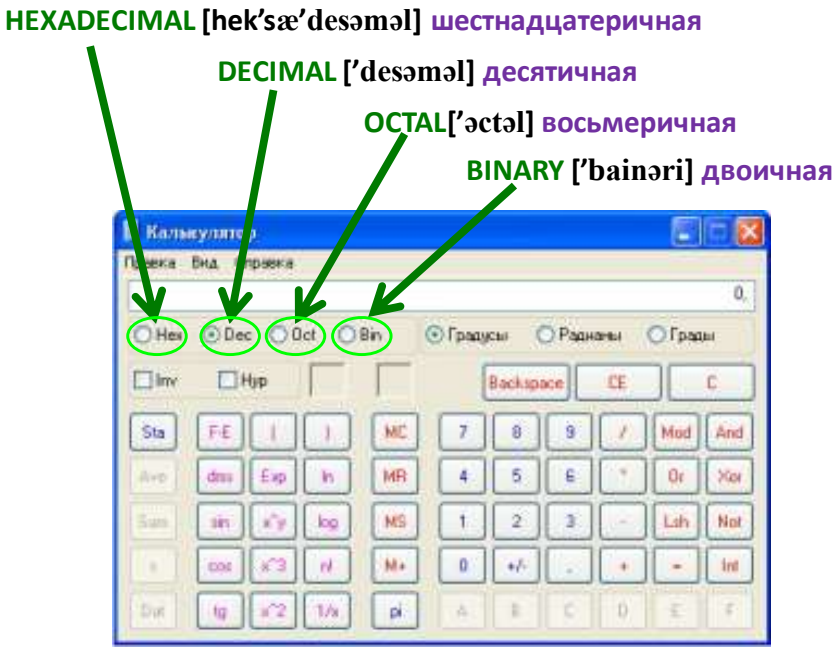
9. Найди средний бал каждого ученика

10. Заполни таблицу и получи фразу:

Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст
G3	тся!	B1	Но	P5	да	J1	тре	L5	ли
B5	А	K1	лю	E7	я!	D1	ес	B7	порч
J5	вы	E1	ли	D5	если	F5	ты	I1	выс
A7	ис	M1	в	K5	стре	A3	он	P1	ик,
C3	же	O1	шар	E3	исп	M5	шь,	F3	орти
O5	тог	G1	я	C7	усь	H5	не		

Инструкционная карта (II группа)

10. С помощью калькулятора перевести данные числа в указанные системы счисления:



$110_{10} = X_2$; **Ответ:** _____

$14257_8 = X_{16}$; **Ответ:** _____

$2015_{10} = X_{16}$; **Ответ:** _____

$7CD0_{16} = X_8$; **Ответ:** _____

$A_{16} = X_2$; **Ответ:** _____

11. Выполнить вычисления столбиком: 284112 · cos(π/3) : 2 – 244 · 4 + 71161

Ответ: _____

12. Ответьте, пожалуйста, на вопросы:

a. Укажите верно, записанную формулу:

а) A2 + B3
б) = A + B3
в) = B3 + A2
г) = AA2 + B3

b. Сколько ячеек находится в блоке A1:B3?

c. В ЭТ выделили группу из 4 ячеек. Это могут быть ячейки:

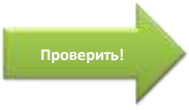
а) A1:B4;
б) A1:C2;
в) A1:B2;
г) A2:C4

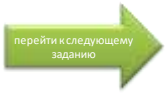
d. Какое действие можно выполнить, когда курсор принимает вид:  **?На рабочем столе в папке запусти файл ЭТ_Практическая работа.xlsx**

13. Снимите защиту листа, пароль - ответ задания № 2

14. Решите следующий кроссворд (ответы на задание № 1):

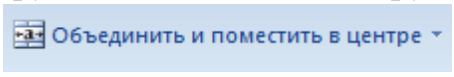
По горизонтали:
D6. $14257_8 = X_{16}$, **4 цифры**
G4. $7CD0_{16} = X_8$, **5 цифр**
По вертикали:
D6. $110_{10} = X_2$, **6 цифр**
G4. $2015_{10} = X_{16}$, **5 цифр**
K1. $A_{16} = X_2$, **4 цифры**

15. Нажми на кнопку 

16. Если у тебя получилось УМКА!, то ты можешь перейти к следующему заданию 

, иначе ты можешь снова попробовать занести свои ответы в кроссворд

17. Поработаем с таблицей:

11. Название таблицы отцентрируй (для этого выдели группу ячеек A1:R1, нажмите на кнопку 

, затем на кнопку )
12. Аналогичную операцию проделай в с группой ячеек A2:R2.
13. В таблице проставь нумерацию. Как можно сделать это быстрее?
14. В названиях столбцов таблицы (предметы) исправь ошибки.
15. Проведи такие действия, чтобы названия предметов, фамилии учащихся в ячейках не выходили за границы.
16. В таблице сделай обрамление.
17. Проведи форматирование таблицы.
18. Выполни условное форматирование (ячейки с оценками 3 выдели светло-красной заливкой, ячейки с оценками 4 выдели желтой заливкой, ячейки с оценками 5 выдели зеленой заливкой)

Дополнительное задание для учеников, быстро выполнивших задание.

19. Найди средний бал каждого ученика
20. **Заполни таблицу и получи фразу:**

Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст	Адрес	Текст
G3	тся!	B1	Но	P5	да	J1	тре	L5	ли
B5	А	K1	лю	E7	я!	D1	ес	B7	порч
J5	вы	E1	ли	D5	если	F5	ты	I1	выс
A7	ис	M1	в	K5	стре	A3	он	P1	ик,
C3	же	O1	шар	E3	исп	M5	шь,	F3	орти
O5	тог	G1	я	C7	усь	H5	не		

9.3. Календарно-тематическое планирование к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Прототипирование»

№	Тема занятия	Кол-во часов	Дата по расписанию		Формы аттестации/ контроля	Примечание
			По плану	По факту		
1.Введение. Инструктаж по ТБ. (2 часа)						
1.	*Теория:* Инструктаж по ТБ. Понятия, модель, моделирование, прототипирование. Знакомство с программами для компьютерного моделирования.	2			Беседа	
2. Интерфейс системы КОМПАС 3D. Операции построения и редактирования (6 часов)						
2.	*Теория*: Основные принципы проектирования в среде КОМПАС 3D *Практика:* Простые объекты в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
3.	Построение геометрических объектов в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
4.	Редактирование объектов в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
3. Создание чертежей. (8 часов)						
5.	*Теория:* Оформление чертежей по ЕСКД. *Практика:* Вставка видов на чертежный лист	2			Практическая работа	
6.	*Практика:* Произвольные виды на чертеже	2			Опрос, просмотр работ	
7.	*Теория:* Подготовка 3D модели и чертежного листа. *Практика:* Линии, разрезы и сечения.	2			Практическая работа	
8.	*Практика:* Вставка размеров.	2			Опрос, просмотр работ	
4. Трехмерное моделирование (18 часов)						
9.	*Теория:* Управление окном «Дерево построения».	2			Практическая работа	
10.	*Практика:* Построение трехмерной модели прямоугольника и	2			Практическая работа	

	окружности.					
11.	*Практика:* Создание винта и отверстия.	2			Практическая работа	
12.	*Практика:* Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям).	2			Практическая работа	
13.	*Практика:* Моделирование тела вращения на примере вала.	2			Практическая работа	
14.	*Практика:* Создание 3D модели «Корпус».	2			Опрос, просмотр работ	
15.	*Практика:* Создание 3D модели «Шкив».	2			Опрос, просмотр работ	
16.	*Практика:* Создание твердотельной детали. Сечение.	2			Опрос, просмотр работ	
17.	*Практика:* Создание сечения для 3D вала.	2			Опрос, просмотр работ	
5. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD) (28 часов)						
18.	*Теория:* Чтение чертежей. Способы построения элементов изделия.	2			Практическая работа	
19.	*Практика:* Определение методов формообразования по размерам и поверхностям, указанным в чертеже.	2			Практическая работа	
20.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
21.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
22.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
23.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
24.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
25.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
26.	*Практика:* Построение деталей изделия в программе КОМПАС 3D.	2			Опрос, просмотр работ	
27.	*Практика:* Сборка прототипа в программе КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
28.	*Практика:* Сборка прототипа в	2			Опрос,	

	программе КОМПАС 3D.				просмотр работ	
29.	*Практика:* Создание дизайнерских цветовых решений окраски прототипа.	2			Практическая работа	
30.	*Практика:* Создание дизайнерских цветовых решений окраски прототипа.	2			Опрос, просмотр работ	
31.	*Практика:* Экспорт файлов сборки в среде КОМПАС 3D.	2			Практическая работа	
6. Реверсивный инжиниринг (8 часов)						
32.	*Теория:* Основные принципы работ с полигональными объектами в среде КОМПАС 3D. *Практика:* Определение методов формообразования поверхностям полигональной модели.	2			Практическая работа	
33.	*Практика:* Создание моделей методом реверсивного инжиниринга.	2			Опрос, просмотр работ	
34.	*Практика:* Создание моделей методом реверсивного инжиниринга.	2			Практическая работа	
35.	*Практика:* Создание моделей методом реверсивного инжиниринга.	2			Практическая работа	
7. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями (10 часов)						
36.	*Теория:* Основные конструктивные элементы, воспроизводимые с применением аддитивных технологий.	2			Практическая работа	
37.	*Практика:* Анализ спроектированных объектов с точки зрения работоспособности и технологичности.	2			Опрос, просмотр работ	
38.	*Практика:* Анализ спроектированных объектов с точки зрения работоспособности и технологичности.	2			Практическая работа	
39.	*Практика:* Топологическая оптимизация деталей прототипа изделия.	2			Практическая работа	
40.	*Практика:* Топологическая оптимизация деталей прототипа изделия.	2			Практическая работа	
8. Изготовление деталей прототипа изделия (28 часов)						

41.	*Теория:* Техника безопасности при проведении работ с прототипом. Материалы для 3D печати и их свойства. Основные методы и виды 3D печати.	2			Практическая работа	
42.	*Теория:* Виды кинематики 3D принтеров. Программное обеспечение 3D принтера. Способы обеспечения заданной точности и свойств, при изготовлении деталей на 3D принтере.	2			Практическая работа	
43.	*Практика:* Настройка и калибровка принтера. Создание управляющей программы для 3D принтера с использованием слайсеров для 3D печати (Ultimaker Cura, Slic3r).	2			Опрос, просмотр работ	
44.	*Практика:* Создание управляющей программы для 3D принтера с использованием слайсеров для 3D печати (Ultimaker Cura, Slic3r).	2			Практическая работа	
45.	*Практика:* Создание управляющей программы для 3D принтера с использованием слайсеров для 3D печати (Ultimaker Cura, Slic3r).	2			Практическая работа	
46.	*Практика:* Создание управляющей программы для 3D принтера с использованием слайсеров для 3D печати (Ultimaker Cura, Slic3r).	2			Практическая работа	
47.	*Теория:* Основы литья двухкомпонентного силикона и двухкомпонентного пластика.	2			Практическая работа	
48.	*Практика:* Создание литьевых форм на 3D принтере. Литье деталей изделия.	2			Опрос, просмотр работ	
49.	*Практика:* Создание литьевых форм на 3D принтере. Литье деталей изделия.	2			Практическая работа	
50.	*Теория:* Основы работы на фрезерных станках с ЧПУ. Основы работы на лазерном оборудовании.	2			Практическая работа	
51.	*Практика:* Создание управляющих программ для фрезерного станка с ЧПУ.	2			Опрос, просмотр работ	
52.	*Практика:*. Подбор и установка инструмента для фрезерного станка с ЧПУ.	2			Практическая работа	
53.	*Практика:* Изготовление деталей	2			Практическая	

	посредством CAM обработки на фрезерном станке с ЧПУ.				работа	
54.	*Практика:* Изготовление деталей посредством CAM обработки на лазерном резаке/гравере. Планирование времени на изготовление деталей прототипа с учетом требований задания.	2			Опрос, просмотр работ	
9. Постобработка и покраска деталей прототипа изделия (24 часа)						
55.	*Теория:* Техника безопасности при проведении работ с прототипом. Технологическое оборудование, станки, инструменты и оснастка для финишной обработки изделий.	2			Практическая работа	
56.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Опрос, просмотр работ	
57.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
58.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
59.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
60.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
61.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
62.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
63.	*Практика:* Постобработка изделия: удаление поддержек, зачистка шкуркой, шпатлевание.	2			Практическая работа	
64.	*Практика:* Грунтовка, окрашивание распылением. Контроль размеров готовых деталей.	2			Опрос, просмотр работ	
65.	*Практика:* Грунтовка, окрашивание распылением. Контроль размеров готовых деталей.	2			Практическая работа	
66.	*Практика:* Контроль размеров готовых деталей.	2			Практическая работа	
10. Сборка и проверка функциональности прототипа (10 часов)						
67.	*Теория:* Техника безопасности при	2			Практическая	

	проведении работ с прототипом. Основы создания клеевых соединений. Основы пайки. Расчет электрических цепей. *Практика:* Сборка прототипа изделия.				работа	
68.	*Практика:* Расчет электрических цепей, пайка.	2			Опрос, просмотр работ	
69.	*Практика:* Сборка прототипа изделия.	2			Практическая работа	
70.	*Практика:* Сборка прототипа изделия.	2			Практическая работа	
71.	*Практика:* Проверка работоспособности прототипа изделия.	2			Опрос, просмотр работ	
11. Итоговое занятие (2 часа)						
72.	*Теория:* Подведение итогов. Краткое повторение пройденного материала.	2			Беседа	
	ИТОГО	**144**				

9.4. Лист корректировки
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Прототипирование»

№ п/п	*Дата корректировки*	*Причина корректировки*	*Согласование с руководителем учреждения*