

Министерство образования и науки Курской области
Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «5» апреля 2023 г.
Протокол № 3



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«3D-моделирование и прототипирование. Стартовый уровень»
(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 9 – 15 лет
Срок реализации: 3 месяца (72 часа)

Автор-составитель:
Валиев Кирилл Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2023 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Федеральный закон РФ от 14.04.2021 № 127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и «Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 4652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям

воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;

– Постановление Правительства РФ «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» от 28.01.2021 г. № 2»;

– Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области»;

– Приказ от Министерства образования и науки Курской области №1-54 от 17.01.2023 г. «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;

– Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», или иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;

– Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы: актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в мире развиваются нано-технологии, электроника, механика. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация обучающихся в технически сложной сфере моделирования и формирование адекватного способа мышления.

Отличительные особенности программы: в основе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Инициатива каждого помогает продуктивно преобразовать индивидуальную работу в групповой проект. Развитие технических способностей и возможностей, средствами конструктивно технологического подхода к обучению, помогает открывать и развивать в каждом способности к созиданию и саморазвитию. Приоритетным направлением является формирование и развитие навыков 3D-моделирования.

Использование высокотехнологичного оборудования технической направленности в рамках проекта «Новые места в дополнительном образовании».

Уровень программы: стартовый.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста (9-15 лет). Программа служит для изучения принципа твердотельного моделирования, аддитивных технологий, FDM печати, работы с конструкционными чертежами.

Подростковый возраст требует особого внимания. Это ответственный период становления личности, интенсивного роста внутренних творческих сил и возможностей подрастающего человека. Противоречивость, свойственная в той или иной мере каждому возрастному этапу, в подростковом возрасте составляет самую его суть. Это сенситивный период для развития творческого мышления.

Объем и срок освоения программы: общее количество часов – 72. Программа реализуется 3 месяца в течение 2023-2024 учебного года.

Режим занятий: занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия:

- 45 минут – рабочая часть,
- 10 минут – перерыв (отдых),
- 45 минут – рабочая часть.

Форма обучения: очная.

Язык обучения: русский.

Формы проведения занятий: групповая.

Особенности организации образовательного процесса: традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

2. Цель и задачи программы

Цель – формирование основ знаний о технологии 3D-моделирования, прототипирования и аддитивных технологиях, подготовка обучающихся к применению данных технологий как инструмента для решения практических технических задач.

Задачи программы

Образовательные:

- познакомить обучающихся с программами КОМПАС-3D и Blender, моделированием в трехмерном пространстве, аддитивными технологиями
- обучить основам технического черчения;
- познакомить с трехмерным расположением объектов;
- формировать навыки работы с 3D-принтером;
- ознакомить с правилами безопасной работы на компьютере.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

- развивать техническое, объемное, пространственное, логическое и креативное мышление;

- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать настойчивость и стремление к достижению поставленной цели;
- воспитывать умение работать в коллективе.

3. Планируемые результаты

В ходе освоения данной программы обучающиеся будут

знать:

- единые требования о правилах поведения в кабинете и в других помещениях Центра;
- правила техники безопасности при работе с компьютером;
- основы технического черчения;
- теоретические основы и практические навыки создания трехмерных моделей;
- основные принципы работы в программе КОМПАС;
- аддитивные и лазерные технологии;
- основные принципы работы 3D принтера;
- порядок экспорта и импорта моделей, анимация тел;

уметь:

- создавать двухмерные эскизы по образцам, простые трехмерные модели;
- создавать трехмерные модели средней сложности;
- ярко проявлять себя в групповой игре;
- создавать простые анимации.

владеть:

- навыками самостоятельности в выполнении изучаемого материала;
- навыками работы в группе;
- навыками корректировать свою деятельность в соответствии с заданиями и замечаниями педагога;
- первоначальными навыками самоанализа, необходимыми для оценки собственной работы и работы других;
- навыками коллективной работы;

- способами творческого и логического мышления;
- монологической и диалогической формами речи в соответствии с принятой терминологией, грамматическими и синтаксическими нормами русского языка.

4. Содержание программы

4.1 Учебный план

Таблица 1

№	Название разделов, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	–	Входной /беседа
2	Знакомство с программой КОМПАС-3D.	14	4	10	Текущий /беседа, наблюдение, опрос
3	Элементы КОМПАС-3D. Основные инструменты и термины	16	6	10	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
4	Работа в программе КОМПАС-3D	20	6	14	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
5	Аддитивные технологии	8	2	6	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
6	Управление 3D принтером	8	2	6	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
7	Подведение итогов	4	-	4	Итоговый. Промежуточная аттестация/ защита кейсов
	Итого:	72	22	50	

4.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория. Введение в программу (содержание, структура занятий).
Ознакомление с правилами поведения в кабинете.

Практика. Инструктажи по охране труда. Материалы, и оборудование, используемые на занятиях.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 2. Знакомство с программой КОМПАС-3D (14 часов)

Теория. Элементы КОМПАС-3D. Основные понятия и термины. Настройка системы. Заголовок программного окна и Главное меню. Инструментальные и расширенные панели команд. Чертеж. Эскиз. Спецификация. Деталь. Сборка.

Практика. Настройка темы КОМПАС-3D. Работа с файлами. Создание папки на рабочем столе. Настройка главного меню и работа с форматами документов «Чертеж», «Эскиз», «Спецификация», «Деталь», «Сборка».

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 3. Элементы КОМПАС-3D. Основные инструменты и термины (16 часов)

Теория. Системы координат. Эскизирование. Построение моделей по готовым эскизам. Геометрические фигуры. Сдвиг (перемещение) геометрического объекта. Вставка растрового изображения с контурным изображением в документ Компас-3D, используя Слои. Инструменты эскиза. Панели «Геометрия», «Изменение геометрии», «Ограничения». Дерево операций. Параметры сохранения. Инструменты твердотельного моделирования. Каркас и поверхности. Листовое моделирование. Панель параметров.

Практика. Единая Система Конструкторской Документации. Создание и редактирование таблиц. Пример изображения на чертеже в соответствии с ЕСКД. Мерительные инструменты. Построение моделей с помощью мерительных инструментов.

Инструментальная панель. Способы построения кривых. Построение поверхностей из пространственных кривых и точек.

Менеджер библиотек. Библиотека Анимации. Методы моделирования сборки: снизу вверх, сверху вниз, гибридный способ Механические сопряжения. Объекты и Разделы спецификаций.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 4. Работа в программе КОМПАС-3D (20 часов)

Теория. Моделирование. Операции экструдирования. Инструментальная панель «Элементы тела», «Массив и копирование», «Вспомогательные объекты», «Размеры». Операции: кинематическая, операция по сечениям, вырезание. Ребро жесткости. Библиотека отверстий. Уклон. Отверстие. Стандартные виды детали. Создание видов в чертеже.

Создание модели в окне сборки. Создание чертежей и спецификаций.

Операция вращения. По сечениям. По траектории. Смещенная плоскость. Сечение плоскостью. Копирование и Вставка геометрического объекта и эскиза.

Практика. Зарисовка эскиза карандашом на бумаге Создание модели с помощью Компас-3D. Поворот. Масштабирование. Симметрия (зеркальность)

геометрического объекта. Деформация и усечение геометрического объекта. Операция выдавливания. Эскиз. Создание сквозного отверстия в проушине. Построение эскиза на вновь созданной грани.

«Сфероид». Операция Скругление и Оболочка. Редактирование расположения эскиза. Анализ модели.

«Тороид». Операция выдавливания с изменением оптических свойств группе объектов. Анализ модели.

Защита проекта «3D пазл», «Космическое будущее», «Робот».

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 5. Аддитивные технологии (8 часов)

Теория. Аддитивная технология. Технология послойного наплавления пластика (FDM/FFF). Материал для печати. Технологический процесс. Разработка управляющей программы. Работа по моделированию объекта для печати

Практика. Создание и подготовка модели. Знакомство со слайсерами. Установка параметров в слайсере. Кинематика. Мониторинг и верификация УП. Работа в программе «Repetier-Host». Защита проекта.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 6. Управление 3D принтером (8 часов)

Теория. Технологический процесс. Анализ модели. Основные понятия. Устройство 3D принтера. Подготовка и обслуживание. Материалы для печати. Основные типы адгезии. Основные принципы калибровки стола. Температурные режимы.

Практика. Настройка 3D-принтера. Управление 3D-принтером. Выбор материала для печати. Калибровка стола. Заправка принтера пластиком. Нанесение адгезии. Печать тестовой модели. Постобработка модели.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 7. Подведение итогов (4 часа)

Защита кейсов «Простой механизм», «Космобаза», «Робот-помощник», «Автомобиль». Обобщение пройденного материала.

Формы проведения занятий: защита кейса, беседа, публичное выступление.

Форма контроля: Итоговый (промежуточная аттестация).

II. Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Таблица 2

№ п/п	Группа	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	№1	1	01.09.23 г.	30.11.23 г.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.23	Ноябрь
2.	№1	1	01.12.23 г.	29.02.24 г.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	01.01-08.01, 23.02	Февраль
3.	№1	1	01.03.24 г.	31.05.24 г.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	08.03, 01.05, 09.05	Май

6. Оценочные материалы

Основные техники, обеспечивающие эффективную обратную связь преподавателя с учениками, позволяют проводить мониторинг формирования компетенций/навыков критического и креативного мышления и решения проблем.

Оценочные материалы прилагаются в виде тестирования, практических работ, защиты результатов кейса. В таблице 3 отражается перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

Ссылки на используемые оценочные материалы

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы	Форма контроля	Форма аттестации	Ссылка на оценочный материал
Стартовый уровень				
1.	Вводное занятие	Входной	беседа	Приложение 2
2.	Знакомство с программой КОМПАС-3D.	Текущий	беседа, наблюдение, опрос	Приложение 2 Приложение 3
3.	Элементы КОМПАС-3D. Основные инструменты и термины	Текущий	беседа, наблюдение, практическая работа	Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5

4.	Работа в программе КОМПАС-3D	Текущий	беседа. наблюдение, практическая работа, опрос	Приложение 5
5.	Аддитивные технологии	Текущий	беседа. наблюдение, практическая работа, опрос	
6.	Управление 3D принтером	Текущий	беседа. наблюдение, практическая работа опрос	
7.	Подведение итогов	Итоговый	Защита кейсов	Приложение 6

7. Формы аттестации

Образовательная программа предусматривает следующие формы контроля:

- входной, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, который проводится в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый контроль, проводится в виде промежуточной аттестации после завершения всей дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа.
- текущий контроль: беседа, практическая работа.
- итоговый контроль: промежуточная аттестация (защита кейса).

Результаты аттестации показывают уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

- минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.
- базовый уровень – обучающийся стабильно занимается, регулярно посещает занятия, выполняет дополнительную общеразвивающую программу.
- высокий уровень – обучающийся проявляет устойчивый интерес к занятиям, показывает положительную динамику развития способностей, проявляет инициативу и творчество, демонстрирует достижения.

В конце освоения курса проводится промежуточная аттестация. Результаты аттестации оформляются протоколом (приложение 7).

8. Методические материалы

Современные педагогические технологии:

- здоровьесберегающие технологии;
- информационно-коммуникационные технологии;
- технология критического мышления;
- кейс-технология;
- технология интегрированного обучения.

В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);

- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение упражнений, развивающих заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля.
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

- Организационный этап;
- Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся;
- Актуализация знаний и умений;
- Первичное усвоения новых знаний;
- Перерыв (отдых);
- Первичная проверка понимания;
- Первичное закрепление;
- Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы учебного занятия	Формы контроля/ аттестации
1	Вводное занятие	Карточка по охране труда, тест для входного контроля	Тестирование, беседа	Входной/Тестирование
2	Знакомство с программой КОМПАС-3D.	Видеоматериалы и инструкционная карта по работе с программой КОМПАС-3D	Практическая работа, беседа, тестирование	Текущий/Практическая работы
3	Элементы КОМПАС-3D. Основные инструменты и термины	Видеоматериалы и инструкционные карты по основным инструментам (элементам) программы КОМПАС-3D	Беседа, тестирование, практическая работа	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
4	Работа в программе КОМПАС-3D	Видеоматериалы и инструкционные карты по созданию моделей в программе КОМПАС-3D	Беседа, тестирование, практическая работа	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
5	Аддитивные технологии	Видеоматериалы по аддитивным технологиям в современном мире, пластик PLA, карточка по охране труда обучающегося	Беседа, тестирование, практическая работа	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
6	Управление 3D принтером	Видеоматериалы по настройке 3D принтера, пластик PLA, карточка по охране труда обучающегося при работе с 3D принтером.	Беседа, тестирование, практическая работа	Текущий /беседа. наблюдение, практическая работа опрос
7	Подведение итогов	Оценочный материал (бланк теста) по пройденным разделам	защита кейса, беседа, публичное выступление	Итоговый. Промежуточная аттестация/ защита кейсов

9. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение: Кабинет. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей. Кабинет 9 (48,2 м²). Мебель: столы – 9 шт. Стулья – 16 шт. Интерактивная панель; Персональный

компьютер с дискретной видеокартой и PCI сетевой платой (моноблоки 23.8" HP – fo162 ur [8TY28EA]) – 16 шт.; 3D-принтеры: Maestro Piccolo – 9шт.; Anycubik Photon S – 1 шт.; пластик : PLA, ABS, PET-G, Wood PLA, Bronse PLA, TPU; жидкая смола LCD; клей для FDM печати.

Информационное обеспечение: специализированное ПО «Компас 3D», «Repetier Host», «Cura»; КОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС, официальный сайт АСКОН; интернет-сообщество владельцев 3D-принтеров / 3Dtoday; сайт Thingiverse; видео «Компас 3D. Уроки».

Кадровое обеспечение: Программу может реализовывать педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор.

10. Рабочая программа воспитания

Цель – развитие общекультурных компетенций у обучающихся отдела детский технопарк «Кванториум» г. Курска, способствующих личностному развитию обучающихся.

Задачи воспитания:

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности отдела детский технопарк «Кванториум» г. Курска;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания и повышения уровня креативности у обучающихся.
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития Ребенка.

Результат воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;

– принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;

– мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся

– формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;

– обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

– развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

– содействие формированию активной гражданской позиции, сплочённости команд обучающихся объединения;

– воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены мероприятия, представленные в таблице 5.

Работа с родителями

– Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации).

– Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

В рамках данной работы предусмотрено проведение родительского собрания не менее 2 раз в год.

Календарный план воспитательной работы объединения «3D моделирование и прототипирование. Старт» на 2023-2024 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Срок и место проведения	Ответственные
1.	«Международный день благотворительности»	Беседа	сентябрь	Хархардина А.М. Валиев К.В.
2.	«День окончания Второй мировой войны»	Беседа	сентябрь	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
3.	«День отца в России»	Беседа	октябрь	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
4.	«Всемирный день защиты животных»	Викторина	октябрь	Валиев К.В.
5.	«День народного единства»	Просмотр и	ноябрь	Валиев К.В.

		обсуждение фильма		Педагоги-организаторы
6.	«День матери»	Беседа	ноябрь	Валиев К.В Хархардина А.М.
7.	«Подарок Кванториуму»	Мастер-класс по изготовлению сувениров	декабрь	Валиев К.В Хархардина А.М.
8.	День добровольца (волонтера) в России	Беседа	декабрь	Валиев К.В Хархардина А.М.
9.	«День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (1944 год)»	Викторина	январь	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
10.	«День детских изобретений»	Выставка	январь	Валиев К.В Хархардина А.М.
11.	«День освобождения г. Курска от немецко-фашистских захватчиков»	Викторина	февраль	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
12.	«День защитника Отечества»	Беседа	февраль	Валиев К.В Хархардина А.М.
13.	«Международный женский день»	Беседа	март	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
14.	День воссоединения Крыма с Россией	Просмотр и обсуждение видеоролика	март	Валиев К.В.
15.	«День космонавтики»	Викторина	апрель	Валиев К.В
16.	Всемирный день Земли	Беседа	май	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
17.	«День Победы»	Круглый стол	май	Валиев К.В. Педагоги-организаторы
18.	Организация и проведение родительского собрания	Родительское собрание	сентябрь декабрь март май	Чадова Ю.Н. Четверикова Е.А. Хархардина А.М. Валиев К.В.

11. Список литературы

Для педагога:

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
4. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015.

5. КОМПАС–3D V22 Руководство пользователя – 2015.
6. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
8. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
9. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
10. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.
11. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2020.

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. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
4. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015.
5. Канесса Э. Доступная 3D-печать для науки, образования и устойчивого развития. – МЦТФ Отдел научных разработок Абдус Салам, 2013.
6. КОМПАС–3D V22 Руководство пользователя – 2022.
7. LittleTinyH Books – 3D-печать. Коротко и максимально ясно – 2016.

Календарно-тематическое планирование

Таблица 6

№	Дата (план)	Дата (факт)	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/ тип занятия	Место проведения	Форма контроля
Вводное занятие							
1			Что такое 3D-моделирование?	2	теоретическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	входной
Знакомство с программой КОМПАС-3D.							
2			Знакомство с «КОМПАС-3D»	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
3			Инструментальные и расширенные панели команд	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
4			Настройка системы. Создание папки на рабочем столе	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
5			Чертеж. Спецификация. Деталь. Сборка	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
6			Чертеж. Основные инструменты	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
7			Деталь. Инструменты эскиза. Создание простой модели	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
8			Презентация полученной работы	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
Элементы КОМПАС-3D. Основные инструменты и термины							
9			Геометрические фигуры. Сдвиг геометрического объекта	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
10			Создание простых чертежей. Инструменты размеров	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
11			Создание объемных деталей. Инструменты эскиза	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
12			Панели «Геометрия», «Изменение геометрии», «Ограничения»	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
13			Редактирование эскиза. Вставка растрового изображения в эскиз	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
14			Каркас и поверхности	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
15			Листовое моделирование	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
16			Презентация полученной работы	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
Работа в программе КОМПАС-3D							
17			Моделирование. Операции экструдирования	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
18			Операции: кинематическая, операция по сечениям, вырезание	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
19			Копирование и Вставка геометрического объекта и	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий

			эскиза.				
20			Операция Скругление и Оболочка.	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
21			Масштабирование. Симметрия геометрического объекта.	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
22			Смещенная плоскость. Сечение плоскостью.	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
23			Стандартные виды детали. Создание видов в чертеже.	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
24			Операция выдавливания с изменением оптических свойств группе объектов	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
25			Построение эскиза на вновь созданной грани.	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
26			Презентация полученной работы	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
Аддитивные технологии							
27			Технология послойного наплавления пластика (FDM/FFF)	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
28			Работа по моделированию объекта для печати	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
29			Знакомство со слайсерами. Установка параметров в слайсере	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
30			Презентация полученной работы	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
Управление 3D принтером							
31			Основные понятия. Устройство 3D принтера	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
32			Настройка 3D-принтера. Управление 3D-принтером	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
33			Калибровка стола. Заправка принтера пластиком.	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
34			Печать тестовой модели. Постобработка модели	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
Подведение итогов							
35			Защита кейсов «Простой механизм», «Космобаза», «Робот-помощник», «Автомобиль»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	Промежуточная аттестация
36			Обобщение пройденного материала	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	
Всего:				72			

Критерии оценивания беседы

Таблица 7

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать о 3 D моделировании и прототипировании	Обучающийся стремится узнать 3 D моделировании и прототипировании и научиться работать в программе КОМПАС – 3D	Обучающийся стремится расширить свои знания по 3 D моделированию и прототипированию
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется 3 D моделированием и прототипированием	Обучающийся заинтересован в 3 D моделировании и прототипировании	Обучающийся знает теоретическую информацию о 3 D моделировании и прототипировании
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать о 3 D моделировании и прототипировании	Обучающийся хочет узнать о 3 D моделировании и прототипировании и программе Компас – 3D	Обучающийся хочет узнать о 3 D моделировании и прототипировании и научиться работать в программе Компас – 3D
Коммуникативные навыки	Обучающийся мало общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

Критерии оценивания опроса

Таблица 8

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знание основ 3 D моделирования и прототипирования	Обучающийся пользуется справочным материалом или интернетом	Обучающийся иногда забывает основные понятия	Обучающийся знает основные понятия и элементы 3 D моделирования и прототипирования, работает в программе Компас – 3D
Умение работать в программе Компас – 3D	Обучающийся не может работать в программе КОМПАС 3D	Обучающийся может программе КОМПАС 3D при помощи педагога	Обучающийся может работать самостоятельно в программе Компас – 3D
Заинтересованность материалом занятия	Обучающийся постоянно отвлекается от выполнения заданий	Обучающийся редко отвлекается от выполнения задания	Обучающийся сосредоточен и выполняет задания

Критерии оценивания практического задания

Таблица 9

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает основных понятий 3Dмоделирования и прототипирования и не умеет работать в программе	Обучающийся знает основные понятия 3Dмоделирования и прототипирования и умеет работать в программе при помощи педагога	Обучающийся знает основные понятия 3Dмоделирования и прототипирования и умеет работать в программе самостоятельно
Умение создавать 3D модели	Обучающийся не может создавать 3D модели	Обучающийся может создавать 3D модели обращаясь за помощью педагога	Обучающийся может самостоятельно создавать 3D модели
Умение взаимодействовать в команде	Обучающемуся сложно работать в команде	Обучающийся неэффективно взаимодействует в команде	Обучающийся работает в команде и достигает поставленных целей
Умение исправлять ошибки в программах	Обучающийся не может исправить ошибку в программе	Обучающийся может исправить ошибку в программе при помощи педагога	Обучающийся сам может обнаружить и исправить ошибку в программе

Критерии оценивания наблюдения

Таблица 10

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает, что ответить на поставленный вопрос	Обучающийся может ответить на поставленный вопрос, с наводящими вопросами от педагога	Обучающийся сразу может ответить на заданный вопрос
Внимательность	Обучающийся переспрашивает вопрос	Обучающийся переспрашивает что имелось в виду в вопросе	Обучающийся сразу понял вопрос
Быстрота реакции	Обучающийся долго думает перед ответом	Обучающийся размышляет прежде, чем ответить	Обучающийся без задержки отвечает на вопрос

Приложение 6**Критерии оценивания публичного выступления (защиты кейса)***Таблица 11*

Положительный критерий	Оценка (1-5)	Отрицательный критерий
Вступление привлекает внимание слушателей, хочется узнать, что будет дальше	5, 4, 3, 2, 1	Вступление не интересное, внимание слушателей не удалось привлечь
Речь правильно поставлена, понятна всем окружающим	5, 4, 3, 2, 1	Речь не понятна
Выступление яркое и выразительное	5, 4, 3, 2, 1	Выступление монотонное, неинтересное
Высказывания оратора достоверные убедительные	5, 4, 3, 2, 1	Информация, которую доносит оратор, не убедительная, высказывания подвергаются сомнению.
Текст изложен логически правильно, подкреплен аргументами и фактами	5, 4, 3, 2, 1	Текст не логичен
Текст без ошибок	5, 4, 3, 2, 1	Речь с ошибками и словами-паразитами
Оратор отлично разбирается в теме, знает текст наизусть	5, 4, 3, 2, 1	Выступающий не разбирается в теме своего доклада
Оратор убежден в том, что его речь полезна и правдива	5, 4, 3, 2, 1	Оратор не уверен в правдивости собственной речи
Оратор правильно реагирует на вопросы слушателей, по возможности дает развернутые ответы	5, 4, 3, 2, 1	Выступающий вообще не реагирует на вопросы окружающих
Выступление состоит из кратких предложений, занимает не много времени	5, 4, 3, 2, 1	Речь слишком затянута
Запоминающееся заключение	5, 4, 3, 2, 1	Слабый вывод

Общие требования к оформлению презентаций

- Минимум текста на слайде – он должен быть легко читаем.
- Максимум чертежей, рисунков и диаграмм – безусловно оформленных в стиле общего дизайна презентации и наглядных.
- Дизайн презентации должен быть единый.
- Текст должен быть четко виден на фоне, темный шрифт и светлый фон или наоборот.
- Особое внимание к деталям. Каждый элемент должен быть тщательно подготовлен: все рисунки очищены от лишних надписей, диаграммы подписаны и т.п., чтобы вам не приходилось объяснять, что и где изображено. Каждый слайд должен быть понятен.
- Немного привлекающих внимание зрителя элементов слайда. Например, анимация, которая хорошо вписывается в тему.

Приложение 7

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

**Протокол промежуточной аттестации
обучающихся объединения**

по программе «_____» группа №_____ год обучения ____

Педагог дополнительного образования _____

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Тема занятия _____

Таблица 12

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог _____ / _____
 _____ / _____
 _____ / _____

Оценка показателей

Уровень освоения программы

М – *Минимальный уровень* - обучающийся не выполнил образовательную программу, не регулярно посещал занятия.

Б – *Базовый уровень* - обучающийся стабильно занимается, регулярно посещает занятия, выполняет образовательную программу.

В – *Высокий уровень* - обучающийся проявляет устойчивый интерес к занятиям, показывает положительную динамику развития способностей, проявляет инициативу и творчество, демонстрирует достижения.

Уровень развития УУД (универсальных учебных действий)

Таблица 13

УУД	Высокий 3 балла	Средний 2 балла	Низкий 1 балл
Личностные	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет собственную точку зрения; - чувство необходимости учения; - формируется собственная точка зрения; - интерес к новому; - стремление к высоким оценкам; - адекватное представление о себе как личности и своих способностях; - устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - мотивирован на высокий результат учебных достижений; - имеет представление о моральных и нравственных нормах; - может принимать решения на основе 	<ul style="list-style-type: none"> - проявляет собственную точку зрения в отдельных вопросах; - частично зависит от ситуации успеха; - частично сформирован интерес к новому; - стремление получать хорошие оценки; - склонность выполнять облегченные задания; - частично устанавливает связи между учением и будущей профессиональной деятельностью; - имеет правильное представление о моральных нормах, но недостаточно точное и четкое; - частично сформирован уровень 	<ul style="list-style-type: none"> - посещение занятий с целью общения со сверстниками; - нет стремления иметь собственную точку зрения; - полностью зависит от ситуации успеха; - неумение адекватно оценить собственные результаты, способности и возможности; - к занятиям безразличен; - преобладает плохое настроение; - учебный материал усваивает фрагментарно; - сформирована мотивация избегания наказания; - недостаточно знает суть нравственных норм, отношение к нормам

	соотнесения нескольких моральных норм.	развития моральных суждений.	отрицательное или неопределенное.
Регулятивные	<ul style="list-style-type: none"> - определяет цель учебной деятельности с помощью педагога и самостоятельно; - может выходить за пределы требований программы; - высокие показатели объема и концентрации внимания; - ошибки исправляет самостоятельно; - работает точно по образцу; - может оценить действия других учащихся; - может сознательно контролировать свои действия; - четко может дать отчет о своих действиях после принятого решения; - осознает, что надо делать в процессе решения практической задачи, регулирует весь процесс выполнения; - умеет самостоятельно оценить свои действия. 	<ul style="list-style-type: none"> - определяет цель учебной деятельности с помощью педагога; - предъявляемое требование осознается лишь частично; - четко может дать отчет о своих действиях после принятого решения; - средние показатели объема и концентрации внимания; - самостоятельно или с помощью педагога обнаруживает ошибки и вносит коррективы; - ориентируется на образец, но делает ошибки; - приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения. 	<ul style="list-style-type: none"> - включаясь в работу, быстро отвлекается или ведет себя хаотично; - нуждается в пошаговом контроле со стороны педагога; - не может ответить на вопросы о том, что он собирается делать или что сделал; - определяет цель учебной деятельности только с помощью педагога; - низкие показатели объема и концентрации внимания; - не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок; - не умеет опираться на образец; - не может оценить свои силы относительно решения поставленной задачи; - не воспринимает аргументацию оценки.
Познавательные	<ul style="list-style-type: none"> - задания выполняет самостоятельно; - сформированы операции обобщения, выделения существенных признаков; - владеет логическими операциями; - умеет анализировать, устанавливает закономерности, пробует предложить альтернативные варианты решения задач; - мыслит самостоятельно; - хорошо ориентируется в изученном материале; 	<ul style="list-style-type: none"> - действует по образцу; - задания способен выполнять при направляющей помощи педагога; - частично сформированы операции обобщения, выделения существенных признаков; - владеет логическими операциями частично, группирует по несущественным признакам; - умеет анализировать устанавливает закономерности, но 	<ul style="list-style-type: none"> - большинство умений не сформированы; - самостоятельно не может работать или допускает много ошибок при работе; - не сформированы операции выделения существенных признаков, операция сравнения затруднена; - не сформированы логические операции; - низкая скорость мышления; - самостоятельно не может определять

	<ul style="list-style-type: none"> - может самостоятельно найти нужный источник информации; - умеет самостоятельно наблюдать и делать простые выводы. 	<ul style="list-style-type: none"> делает с ошибками; - не всегда может определить круг своего незнания и найти нужную информацию. 	<ul style="list-style-type: none"> круг своего незнания, не может делать самостоятельные выводы; - работает только с помощью педагога.
Коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> - тактичен, вежлив, доброжелателен, соблюдает этикет; - слышит, понимает речевое обращение другого человека и дает собеседнику обратную связь; - обладает хорошим словарным запасом и активно им пользуется; - отвечает на все вопросы; - осознанно стремится к сотрудничеству; - активно принимает участие в работе группы, умеет договариваться с другими людьми, находить общее решение; - умеет аргументировать свое предложение, убеждать и уступать. - владеет адекватными формами выхода из конфликта; - всегда предоставляет помощь. 	<ul style="list-style-type: none"> - частично соблюдает этикет; - слушает, но не всегда понимает речевое обращение другого человека, испытывает трудности при выражении обратной связи; - читает, высказывает свои мысли по алгоритму; - частично отвечает на вопросы; - работает в паре ситуативно; - участвует выборочно в диалоге; - идет на контакт, когда уверен в своих знаниях; - ведомый; - не всегда может договориться; - не всегда может сохранить доброжелательность; - предоставляет помощь только близким, знакомым. 	<ul style="list-style-type: none"> - не идет на контакт, пассивен, молчалив или агрессивен, - не может оформить свои мысли; - не понимает речевое обращение другого человека, не слушает; - не желает участвовать в диалоге; - не может и не хочет договариваться; - не предоставляет помощь; - редко понимает и принимает позицию других людей, считая свое мнение единственно верным; - проявляет негативизм по отношению к детям, ссорится и обижает их, другие дети его не любят; - замкнут, предпочитает находиться один, другие дети к нему равнодушны;