

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

Принята на заседании
педагогического совета
от «7» мая 2024 г.
Протокол № 5

Утверждена
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»
О.В. Воробьева
Приказ от «14» мая 2024 г.
№ 92
М.П.



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

Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации: 1 год (216 часов)

Составитель:
Валиев Кирилл Викторович,
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2024

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «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 просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «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»;
- 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»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. От 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также 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. Актуальность программы заключается в том, что она способствует формированию целостной картины мира у детей, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению.

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. По мере накопления знаний и практических умений по моделированию педагог привлекает учащихся самостоятельно проводить анализ моделей, участвовать в проектной деятельности и защите своих проектов.

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

Уровень программы: стартовый.

Адресат программы: программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего школьного возраста (10 - 15 лет).

Детский возраст требует особого внимания. В этом возрасте ребенок очень подвижен, любознателен, он, находясь среди взрослых и детей, активно знакомится с окружающей средой. Основной формой развития является игра.

Характерные особенности:

- высокий уровень активности, лучшая награда – похвала;
- желание научиться различать, что такое хорошо и что такое плохо;
- стремление получить время на самостоятельные занятия;
- неумение долго концентрировать свое внимание на чем-либо одном;
- формирование целеустремленности, или самоуверенности, или агрессии;
- любознательность, подвижность, конкретность мышления;
- высокий авторитет старшего товарища.

Объем и срок освоения программы: 216 часов, один год обучения.

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.

Набор на обучение осуществляется через регистрацию заявки в АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области» <https://p46.навигатор.дети/>.

1.2. Цель программы

Цель – формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

1.3. Задачи программы

Образовательные:

- познакомить с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники, с особенностями работы в программе TinkerCad и Компас-3D;
- научить работе на 3D принтере, освоить приемы и способы конструирования целых объектов из частей.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность, техническое, объемное, пространственное, логическое и креативное мышление;
- развивать моторику, логическое мышление, изобретательность, навыки самостоятельной работы;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

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

1.4. Содержание Программы

Раздел 1. Знакомство с программой TinkerCad (72 часа)

Теория: инструктаж по охране труда, история создания 3D технологии, организация рабочего места. Геометрическая основа строения формы предметов. Главное меню. Учетная запись. Геометрические преобразования. Представление физического тела. Программное обеспечение для 3D-моделирования. 3D-графика на

персональных компьютерах. Основы работы с сайтом TinkerCad. Импорт и экспорт объектов, сохранение, добавление объектов, из панели форм. Инструменты TinkerCad.

Практика: Работа с основными инструментами. Основные принципы композиции. Параметры и виды сохранений. Выполнение практических работ – «Небоскреб», «Космобаза». Создание учетной записи, пароля, создание именной папки на рабочем столе. Принцип входа на сайт. Трехмерное моделирование. Работа с ПО.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 2. Работа в программе Компас-3D (100 часов)

Теория: Элементы КОМПАС-3D. Основные понятия и термины. Интерфейс программы. Заголовок программного окна и Главное меню. Инструментальная панель. Геометрические объекты. Инструменты эскиза. Дерево операций. Параметры сохранения.

Практика: Объемные фигуры, трехмерная система координат. Настройка темы КОМПАС-3D. Работа с файлами. Создание папки на рабочем столе. Создание видов в чертеже. Круг, квадрат, треугольник, трапеция, параллелепипед, отрезок, многоугольник, эллипс. Операция «Удаление части объекта». Выполнение практической работы «Создание жилого дома». Выполнение кейсов (проектов) по темам «Самолет», «Избушка», «Средневековый замок», «Создание чертежа по модели». Защита кейсов (проектов).

Формы проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: текущий, промежуточный (промежуточная аттестация).

Раздел 3. Аддитивные технологии и управление 3D-принтером (44 часа)

Теория: Аддитивная технология. Технология послойного наплавления пластика (FDM/FFF). 3D-принтер. Кинематика. Материал для печати. Инструктаж по охране труда. Подготовка моделей к печати. Работа в слайсере.

Практика: 3D-принтер, кинематика, управление. Устройство и подготовка принтера. Анализ модели. Печать тестовой модели. Защита кейсов по темам: «Автомобиль», «Робот будущего», «Космический корабль». Обобщение.

Формы проведения занятий: беседа, тестирование, практическая работа решение кейсов.

Форма контроля: текущий, итоговый (промежуточная аттестация).

1.5. Планируемые результаты

После освоения содержания программы ожидаются следующие результаты:

Знать:

- правила по охране труда;

- направления развития современных технологий творчества;
- способы соединения и крепежа деталей;
- физические и химические свойства пластика;
- способы и приемы моделирования;
- правила работы в программе TinkerCad, Компас 3D, работы с 3D-принтером.

Уметь:

- создавать из пластика изделия различной сложности и композиции;
- выполнять полностью цикл создания трёхмерного моделирования 3D-ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей;
- работать в программе TinkerCad, Компас 3D, на 3D-принтере.

Владеть:

- навыками самостоятельности в выполнении изучаемого материала;
- навыками работы в группе;
- навыками корректировки своей деятельности 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.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график объединения

Таблица 1

№ п/п	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	01.09.	31.05.	36	108	216	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11. 01.01- 08.01, 23.02, 08.03, 01.05, 09.05	Декабрь Май

2.2. Учебный план

Таблица 2

№	Наименование тем и разделов	Всего	Теория	Практика	Формы контроля/ аттестации
Раздел 1. Знакомство с программой Blender (72 часа)					
1.	Вводное занятие	2	2	0	Входной/ беседа
2.	Основы работы в программе	8	2	6	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
3.	Сохранение файлов	4	2	2	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа, опрос
4.	Добавление объектов, HotKey	10	6	4	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа, опрос
5.	Модификаторы	32	7	25	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа, опрос
6.	Режим редактирования	16	2	14	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа, опрос
Раздел 2. Работа в программе Blender (100 часов)					
7.	Сайт Blender Kit	6	2	4	Текущий/ беседа, наблюдение, опрос
8.	Освещение и тени	6	2	4	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
9.	Разделение граней, нож	12	2	10	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
10.	Сглаживание и объединение	6	2	4	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
11.	Практическая работа «Жилой дом»	2	0	2	Промежуточный. Промежуточная аттестация/ Практическая работа
12.	Моделирование персонажа	32	10	22	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
13.	Скульптинг	8	2	6	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
14.	Текстурирование	12	4	8	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
15.	Создание индивидуальных проектов	10	2	8	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
16.	Рендер	6	2	4	Текущий/ Практическая работа
Раздел 3. Моделирование игровых объектов (44 часа)					
17.	Ассеты для игр	6	2	4	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
18.	Модели окружения	6	2	4	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
19.	Игровой персонаж	12	2	10	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
20.	Анимация	16	4	12	Текущий/ беседа, наблюдение, практическая работа
21.	Подведение итогов	4	0	4	Итоговый. Промежуточная

					аттестация/ защита проектов
	Итого:	216	66	150	

2.3. 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, бесед, 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
1.	Знакомство с программой Blender	Входной, текущий	беседа, наблюдение, опрос, практическая работа	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5
2	Работа в программе Blender	Текущий, промежуточный	беседа, наблюдение, опрос, практическая работа, защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4 Приложение 5 Приложение 6
3	Моделирование игровых объектов	Текущий, итоговый	беседа, наблюдение, опрос, защита кейсов	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4 Приложение 6

2.4. 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, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- промежуточный, проводится в виде промежуточной аттестации для определения освоения программного материала в середине учебного года;

– итоговый, проводится в виде промежуточной аттестации после завершения всей дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа;
- текущий контроль: беседа, наблюдение, практическая работа, опрос;
- промежуточный контроль: практическая работа;
- итоговый: защита кейса.

Результаты аттестации показывают уровни освоения дополнительных общеразвивающих программ:

- 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 программы проводится промежуточная аттестация и мониторинг результатов и достижений. Результаты аттестации оформляются протоколом (приложение 7).

2.5. Методическое обеспечение

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:

Занятие теоретического типа имеет структуру:

1. Организационный этап.
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся.
3. Актуализация знаний и умений.
4. Первичное усвоения новых знаний.
5. Перерыв (отдых).
6. Первичная проверка понимания.
7. Первичное закрепление.
8. Рефлексия.

Занятие практического типа имеет структуру:

1. Организационный этап.
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности.
3. Актуализация знаний и умений.
4. Первичное усвоения новых знаний.
5. Перерыв (отдых).
6. Первичная проверка понимания.
7. Первичное закрепление.
8. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
9. Рефлексия.

Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. Знакомство с программой Blender	Мультимедийные презентации. Оценочный материал по входному и текущему контролю

2.	Раздел 2. Работа в программе Blender	Видеоматериалы, инструкционная карта, памятки
3.	Раздел 3. Моделирование игровых объектов	Видеоматериалы, 3D принтер,

2.6. 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.; Anycubic 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», «Repeter 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 (и/или естественнонаучным) образованием или педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Педагог должен иметь навыки работы с оборудованием кабинета.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист по образовательной части, методист по проектному управлению, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор. Также возможно привлечение партнеров по проектам.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель – развитие общекультурных компетенций, способствующих личностному развитию обучающихся.

Задачи воспитания:

– реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности;

- 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.

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 5

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Срок и место проведения	Ответственные
1.	День знаний		сентябрь	ОВР
2.	«День окончания Второй мировой войны» (03.09)	Беседа	сентябрь	Валиев К.В.
3.	День города Курска (25.09)	Беседа	сентябрь	Валиев К.В.
4.	Концерт, посвященный дню учителя		октябрь	ОВР
5.	«День отца в России» (16.10)	Беседа	октябрь	Валиев К.В.
6.	«День музыки» (1.10)	Викторина	октябрь	Валиев К.В.
7.	«День народного единства» (4.11)	Просмотр и обсуждение фильма	ноябрь	Валиев К.В.
8.	Концерт, посвященный дню матери		ноябрь	ОВР
9.	«День матери» (27.11)	Беседа	ноябрь	Валиев К.В.
10.	День добровольца в России (5.12)	Беседа	декабрь	Валиев К.В.
11.	Международный «День художника» (8.12)	Беседа	декабрь	Валиев К.В.
12.	Новогодние онлайн-игры		декабрь	ОВР
13.	«Подарок Кванториуму» (19.12)	Мастер-класс по изготовлению сувениров	декабрь	Валиев К.В.
14.	Музыкальная игра «Угадай мелодию»		январь	ОВР
15.	«День литературы Курской области» (15.01)	Беседа	январь	Валиев К.В.
16.	«День российского студенчества» (25.01)	Беседа	январь	Валиев К.В.
17.	«День освобождения г. Курска от немецко-фашистских захватчиков» (08.02)	Викторина	февраль	Валиев К.В.
18.	«День российской науки» (8.02)	Беседа	февраль	Валиев К.В.
19.	«День защитника Отечества» (23.02)	Акция	февраль	Валиев К.В.
20.	Концерт, посвященный дню защитника Отечества		февраль	ОВР
21.	«Международный женский день» (08.03)	Беседа	март	Валиев К.В.
22.	День театра. Встреча с артистами		март	ОВР
23.	День воссоединения Крыма с Россией (18.03)	Просмотр и обсуждение	март	Валиев К.В.

		видеоролика		
24.	«День театра» (27.03)	Беседа	март	Валиев К.В.
25.	«День российской анимации» (8.04)	Беседа	апрель	Валиев К.В.
26.	«День космонавтики» (12.04)	Викторина	апрель	Валиев К.В.
27.	Праздник «Весны и Труда» (01.05)	Беседа	май	Валиев К.В.
28.	Акция «Окна Победы»		май	ОВР
29.	«День Победы» (09.05)	Круглый стол	май	Валиев К.В.
30.	«День славянской письменности» (24.05)	Беседа	май	Валиев К.В.
31.	Организация и проведение родительского собрания	Родительское собрание	сентябрь декабрь март май	Администрация технопарка Валиев К.В.

V. 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. Горьков Д. Tinkercad Для начинающих Подробное руководство по началу работы в Tinkercad. Учебное пособие.– СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
5. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015.
6. КОМПАС–3D V22 Руководство пользователя – 2015.
7. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
8. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
9. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
10. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
11. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

12. 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.

8. Интернет-ресурс

https://www.youtube.com/playlist?list=PLHa_SMzHLYN_u660wYqElnt4NCZTEQVxU

VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/ тип занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Знакомство с программой Blender					
1.	Вводное занятие	2	теоретическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	входной
2.	Знакомство с 3D	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
3.	Создание рабочего пространства	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
4.	Безопасность в интернете	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
5.	Главное меню программы	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
6.	Основы работы в программе	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
7.	Создание первой модели	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
8.	Импорт и экспорт объектов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
9.	Геометрические фигуры	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
10.	Инструменты взаимодействия	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
11.	Система координат	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
12.	Основные панели	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
13.	Привязки	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
14.	Нормали	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
15.	Экструдирование	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
16.	Источник света	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
17.	Добавление текста	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
18.	Mirror	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
19.	Создание композиции фигур	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
20.	Объединение объектов	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
21.	Создание простых моделей	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий

22.	Практическая работа	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
23.	Саб-моделирование	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
24.	Дублирование	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
25.	Симметрия	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
26.	Практическая работа «Машина»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
27.	Array	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
28.	Bevel	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
29.	Skin	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
30.	Boolean	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
31.	Работа с заметками	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
32.	Привязка сетки	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
33.	Анализ модели	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
34.	Работа с типами файлов	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
35.	Режим редактирования	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
36.	Практическая работа «Модель грузовика»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	тематический
Раздел 2. Работа в программе Blender					
37.	Сайт Blender Kit	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
38.	Использование ассетов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
39.	Композиция моделей	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
40.	Освещение и тени	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
41.	Разделение граней, нож	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
42.	Вставка растрового изображения	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
43.	Поиск референсов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
44.	Масштабирование объектов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
45.	Работа с сеткой	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий

46.	Работа с ограничениями	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
47.	3D курсор	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
48.	Работа с мешем	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
49.	Отделение меша	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
50.	Операции экструдирования	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
51.	Фаска ребер	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
52.	Практическая работа «Композиция»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	Промежуточная аттестация
53.	Моделирование по референсу	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
54.	Моделирование из составных объектов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
55.	Моделирование построек	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
56.	Скетч персонажа	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
57.	Подбор примеров работ	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
58.	Создание грубых набросков	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
59.	Экструдирование частей тела	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
60.	Позиционирование тела	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
61.	Subdivision Surface	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
62.	Работа с деталями	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
63.	Исправление сетки	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
64.	Поиск артефактов	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
65.	Простой изгиб частей тела	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
66.	Малополигональный персонаж	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
67.	Простая анимация персонажа	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
68.	Форматы сохранения файлов	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
69.	Настройка разрешения камеры	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий

70.	Выбор режимов отображения	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
71.	Работа с проектами	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
72.	Проект «Самолет»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
73.	Проект «Избушка»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
74.	Проект «Средневековый замок»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
75.	Защита проектов	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
76.	Работа по деформации	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
77.	Работа по окрашиванию	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
78.	Подбор оттенков	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
79.	Текстуры	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
80.	Поиск текстур в интернете	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
81.	Наложение текстур на поверхность	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
82.	Практическая работа «Текстурирование»	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
83.	Дизайнерские приемы	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
84.	Рендер модели	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
85.	Практическая работа «Фотореалистичный рендер»	2	теоретическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
86.	Обобщение	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	тематический
Раздел 3. Моделирование игровых объектов					
87.	Построение сцены	2	теоретическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
88.	Ассеты для игр	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
89.	HDR карта	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
90.	Настройка освещения	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
91.	Добавление построек	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
92.	Работа над окружением	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
93.	Добавление предметов окружения	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
94.	Многополигональная сетка	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий

95.	Скульптинг персонажа	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
96.	Скульптинг лица	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
97.	Скульптинг тела	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
98.	Создание индивидуальных работ «Анимация»	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
99.	Подготовка модели к анимации	2	теоретическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
100.	Постановка камеры	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
101.	Настройка рендера	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
102.	Timeline	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
103.	Контрольные точки	2	интегрированное	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
104.	Кадровая анимация	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
105.	Постобработка модели	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
106.	Анализ полученной модели	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	текущий
107.	<i>Защита кейсов по темам: «Анимация»</i>	<i>2</i>	<i>практическое</i>	<i>ОБУДО «ОЦРТДиЮ»</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
108.	Обобщение пройденного	2	практическое	ОБУДО «ОЦРТДиЮ»	

Критерии оценивания беседы

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать о 3 D моделировании и прототипировании	Обучающийся стремится узнать о 3 D моделировании и прототипировании и научиться работать в программе Blender	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 научиться работать в программе Blender	Обучающийся хочет узнать о 3 D моделировании и прототипировании и научиться работать в программе Blender
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

Критерий оценки	Уровень обучающегося Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знание основ 3 D и моделирования 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 Blender
Умение работать в программе Blender	Обучающийся не может работать в программе Blender	Обучающийся может программе Blender при помощи педагога	Обучающийся может работать самостоятельно в программе Blender
Заинтересованность материалом занятия	Обучающийся постоянно отвлекается от выполнения заданий	Обучающийся редко отвлекается от выполнения задания	Обучающийся сосредоточен и выполняет задания

Критерии оценивания наблюдения

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

Критерии оценивания практического задания

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 публичного выступления (защиты кейса)

Положительный критерий	Оценка (1-5)	Отрицательный критерий
Выступление привлекает внимание слушателей, хочется узнать, что будет дальше	5, 4, 3, 2, 1	Выступление 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, подкреплён 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 даёт 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.

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 _____ / _____
 _____ / _____
 _____ / _____