

Комитет образования города Курска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 60 имени героев Курской битвы»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от «30» 05 23 г.
Протокол № 7

Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ № 60 им.
героев Курской битвы»
_____ /Чурилова О.Л./



Приказ от «31» 05 23 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технической направленности

«3D-моделирование»

(ознакомительный и стартовый уровни)

Возраст обучающихся: 10-15 лет

Срок реализации: ознакомительный уровень – 72 часа

стартовый – 72 часа

Автор-составитель:
Гарбузов Даниил Геннадьевич
педагог дополнительного
образования ЦЦО «ИТ-КУБ»

г. Курск, 2023 г.

Оглавление

1.	Комплекс основных характеристик Программы.....	3
1.1.	Пояснительная записка.....	3
1.2.	Цели и задачи Программы.....	6
1.3.	Планируемые результаты Программы.....	9
1.4.	Содержание Программы.....	11
2.	Комплекс организационно-педагогических условий.....	16
2.1.	Календарный учебный график.....	16
2.2.	Оценочные материалы.....	17
2.3.	Формы аттестации.....	21
2.4.	Методические материалы.....	21
2.5.	Условия реализации Программы.....	24
3.	Рабочая программа воспитания.....	24
4.	Список литературы.....	27
5.	Приложение.....	29

1. Комплекс основных характеристик Программы

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере дополнительного образования:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (ред. от 05.12.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.);

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 02.02.2021) "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей";

Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 N 70226);

Приказ Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403);

Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 N АК-2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ");

Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242);

Закон Курской области от 09.12.2013 № 121-ЗКО (ред. от 07.10.2022) «Об образовании в Курской области»;

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

Устав МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 60 имени героев Курской битвы» с изменениями, утвержден приказом комитета образования г. Курска от 30.04.2020 г. №92;

Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе (утверждено приказом от 06.05.2022 г. №251);

Положение о промежуточной аттестации учащихся в МБОУ «СОШ №60 им. героев Курской битвы» (утверждено приказом от 06.05.2022 г. №251).

Направленность программы

Техническая.

Актуальность программы.

Современная программа, соответствует основным направлениям социально-экономического развития страны, региона, современным достижениям в сфере науки, техники, искусстве и культуры, современным требованиям модернизации системы образования; соответствует государственному социальному заказу/запросам родителей и детей; ориентирована на решение социальных проблем.

Отличительные особенности программы.

Программа ориентирована на формирование и систематизацию знаний и умений по курсу 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии, визуализаций, технического творчества. Курс, с

одной стороны, призван развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, а с другой – предназначен для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или профессиональной деятельности.

Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Программа имеет 2 уровня: ознакомительный и стартовый. Программа обеспечивает разностороннее личностное развитие учащихся, их готовность применять знания, умения, личностные качества для решения актуальных и перспективных задач в жизненной практике.

Материал программы «3D-моделирование» основан на научных достижениях в области 3D-моделирования, опыте зарубежных и отечественных 3D-дизайнеров, 3D-аниматоров, геймдизайнеров.

Учебный материал программы содержит ряд приемов, методик, способов контроля результативности обучения в рамках инновационных технологий. Инновационные приемы направлены на развитие любознательности, познавательной активности, потребности в самообразовании; инновационные методики поддерживают тематическую проектно-исследовательскую деятельность учащихся и представление результатов в рамках учебных конференций; контроль результатов обучения отслеживается через мониторинг динамики результативности.

Логика построения учебного материала, методические подходы к формированию художественных понятий и общих действий, система учебных заданий, творческое проектирование тематических композиций, успешность результатов позволяют раскрывать осознанные первичные профессиональные интересы и склонности, выявленные при освоении программных разделов.

Уровень

Ознакомительный, стартовый.

Адресат программы

Программа адресована учащимся подросткового возраста (10-15) лет.

Подростковый возраст (10-15 лет). Признаком возраста 10-15 лет является переход от детства к взрослости. Социальная ситуация развития характеризуется стремлением приобщиться к миру взрослых, ориентацией поведения на общепринятые нормы и ценности, эмансипацией от взрослых и группирование.

Главной направленностью жизнедеятельности является личностное общение в процессе обучения и организационно-трудовой деятельности, стремление занять положение в группе сверстников. Кризисным моментом возраста является чувство «взрослости», восприятие себя и самооценка. Происходит становление человека как субъекта собственного развития. Возраст характеризуется теоретическим рефлексивным мышлением, интеллектуализацией восприятия и памяти, личностной рефлексией и гипертрофированной потребностью в общении со сверстниками.

Минимальное количество детей в группе – 10, минимальное – 15.

Объем и срок освоения программы

Программа «3D-моделирование» рассчитана на 1 год обучения. Количество часов ознакомительного уровня – 72 часа, стартового уровня – 72 часа.

Режим занятий

Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 2 раз в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность одного академического часа 45 минут, перерыв между часами одного занятия 5 минут.

Формы обучения: очная, очно-заочная.

Формы организации образовательного процесса: групповые занятия.

Форма реализации Программы: традиционная (реализуется в рамках учреждения), предусматривает возможность реализации по принципу сетевой формы; реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

1.2 Цели и задачи программы ознакомительного уровня

Цель – реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

Для реализации цели стартового уровня программы предполагается решение следующих педагогических задач:

Образовательно-предметные задачи:

- учить истории и культуре 3D-моделирования, трендах 3D-дизайна, геймдизайна;
- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить навык создания визуализаций.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделированию;
- развивать творческое мышление при решении поставленной задачи: от эскиза до готовой детали;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- воспитывать умение работать самостоятельно и в коллективе.

Метапредметные задачи:

- способность к целеполаганию, включая постановку новых идей, преобразование практической задачи в познавательную;
- умение планировать пути достижения целей, выбирать средства их реализации и применять данные средства на практике;
- способность к обратному и ассоциативному мышлению, фантазии, творческому воображению;
- способность реализовывать на практике основы проектно-исследовательской деятельности.

Личностные задачи:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;
- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации.

Цели и задачи программы стартового уровня

Цель – познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

Для реализации цели базового уровня программы предполагается решение следующих педагогических задач:

Образовательно-предметные задачи:

- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трехмерной печати;
- ориентироваться в трехмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трехмерные модели;
- способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии и рисованию;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделированию с помощью 3D-принтера.

Метапредметные задачи:

- умение проводить эксперимент, исследование под руководством педагога;
- умение оценивать достигнутые результаты, используя критерии оценивания, предложенные учителем или разработанные самостоятельно;
- находить и формулировать по результатам наблюдения и исследований зависимости и закономерности;
- умение развивать продуктивное сотрудничество с педагогом и другими учащимися;
- умение учитывать разные точки зрения, сравнивать разные точки зрения;
- уметь находить компромисс в споре.

Личностные задачи:

- развивать фантазию через создание сценарных планов;
- развивать познавательный интерес;
- воспитывать положительные личностные качества.

1.3 Планируемые результаты программы обучения на ознакомительном уровне

Образовательно-предметные результаты

Учащиеся будут знать:

- историю и культуру 3D-моделирования, трендах 3D-дизайна, геймдизайна;

Учащиеся будут уметь:

- создавать сложные трехмерные объекты;
- работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности,

используя движок Cycles Blender;

- создавать визуализации.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- способность к целеполаганию, включая постановку новых идей, преобразование практической задачи в познавательную;

- умение планировать пути достижения целей, выбирать средства их реализации и применять данные средства на практике.

Познавательные УУД:

- способность реализовывать на практике основы проектно-исследовательской деятельности;

Коммуникативные УУД:

- способность к обратному и ассоциативному мышлению, фантазии, творческому воображению.

Личностные результаты

Учащимися проявлены:

- логическое мышление и пространственное воображение;

- внимание и умение концентрироваться;
- умения планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации.

Планируемые результаты программы обучения на стартовом уровне

Образовательно-предметные результаты

Учащиеся будут знать:

- начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;

Учащиеся будут уметь:

- работать с трехмерной печатью;
- ориентироваться в трехмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трехмерные модели;
- развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-принтера.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- умение оценивать достигнутые результаты, используя критерии оценивания, предложенные учителем или разработанные самостоятельно.

Познавательные УУД:

- умение проводить эксперимент, исследование под руководством педагога;
- находить и формулировать по результатам наблюдения и исследований зависимости и закономерности.

Коммуникативные УУД:

- умение развивать продуктивное сотрудничество с педагогом и другими учащимися;
- умение учитывать разные точки зрения, сравнивать разные точки зрения.

Личностные результаты

Учащимися проявлены:

- фантазия через создание сценарных планов;
- познавательный интерес;
- положительные личностные качества.

1.4. Содержание программы

Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Ознакомительный уровень					
1	Раздел 1. Введение в 3D-моделирование	2	1	1	
1.1	Представление курса. Техника безопасности на занятии. Введение в программу. Изучение основ моделирования объектов в Blender	2	1	1	Опрос
2	Раздел 2. Полигональное моделирование в Blender	32	8	24	
2.1	Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Операции преобразования.	4	1	3	Опрос. Самоанализ
2.2	Композитинг в Blender. Cycles Render.	8	2	6	Самоанализ. Наблюдение
2.3	Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов.	4	1	3	Практическая работа
2.4	Использование модулей расширения – Addons в Blender.	4	2	2	Опрос. Самоанализ
2.5	Основные инструменты и приемы полигонального моделирования.	6	2	4	Практическая работа
2.6	Создание проекта – промежуточной работы	6	0	6	Мини-проект
3	Раздел 3. Armature, оснастка персонажа в Blender.	30	7	23	
3.1	Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений.	4	2	2	Опрос, обсуждения
3.2	Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.	4	1	3	Практическая работа
3.3	Стандартный ринг в Blender – Riggify.	4	1	3	Практическая работа
3.4	Текстурирование. Понятие об UV-развертках.	4	1	3	Практическая работа
3.5	Подгонка Armature под оболочку.	4	1	3	Анализ. Практическая работа
3.6	Привязка оболочки к Armature – существующие подходы (skinning).	4	1	3	Практическая работа
3.7	Создание итогового проекта	6	0	6	Самостоятельная творческая работа
4	Раздел 4. Скульптинг	4	2	2	
4.1	Использование модификатора Multires.	2	1	1	Опрос
4.2	Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Репотология скульпт модели.	2	1	1	Практическая работа

5	Раздел 5. Прототипирование и 3D-печать.	4	1	3	
5.1	Подготовка моделей к 3D-печати. Работа с программой Netfabb Basic.	2	1	1	Практическая работа
5.2	3D-печать	2	0	2	Тестирование, практическая работа
Стартовый уровень					
6	Раздел 6. Введение в программу Компас 3D	40	10	30	
6.1	Основные элементы интерфейса. Основные принципы моделирования. Создание первых деталей.	10	4	6	Опрос, наблюдение
6.2	Моделирование грузовичка. Создание массивов, выдавливание, соосность.	24	6	18	Практическая работа
6.3	Создание проектов	6	0	6	Самостоятельная творческая работа
7	Раздел 7. Повторение и разработка проектов	32	4	28	
7.1	Выполнение практических заданий по разным темам в программах Blender и Компас 3D	20	4	16	Самостоятельная творческая работа
7.2	Разработка проектов	12	0	12	Самостоятельная творческая работа
Итого часов		144	33	111	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение.

1.1 Представление курса. Техника безопасности на занятии. Введение в программу. Изучение основ моделирования объектов в Blender.

Теория. Представление курса. Техника безопасности. Введение в программу. Повторение основ моделирования объектов в Blender.

Практическая работа. Ознакомление на практике с приемами техники безопасности. Повторение основ моделирования объектов в Blender.

Раздел 2. Полигональное моделирование в Blender.

2.1 Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Операции преобразования.

Теория. Интерфейс программы, его особенности. Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Создание объектов. Операции преобразований. Основы полигонального моделирования как основного метода создания моделей в

Blender. Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.

Практическая работа. Минимальная настройка интерфейса «под себя» для комфортной работы. Моделирование простых объектов методами полигонального моделирования.

2.2 Композитинг в Blender. Cycles Render.

Теория. Композитинг в Blender. Настройки Cycles для видовых окон и для финального рендера. Создание основных видов материалов: металлы, стекла, дерево, пластик и т.д. Нодовый редактор для создания материалов. Специальные узлы Cycles для текстурирования и обработки текстур. Особенности светопостановки с применением Cycles.

Практическая работа. Настройка материалов, текстур и окружения в Cycles Render.

2.3 Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов.

Теория. Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов. Основные инструменты и приемы полигонального моделирования.

Практическая работа. Моделирование высокополигональных объектов.

2.4 Использование модулей расширения – Addons в Blender.

Теория. Использование модулей расширения — Addons в Blender. Где брать, как устанавливать.

Практическая работа. Моделирование объектов с использованием Addons.

2.5 Основные инструменты и приемы полигонального моделирования.

Теория. Основные инструменты и приемы полигонального моделирования. Работа с подразбиением модели.

Практическая работа. Моделирование объектов с использованием подразбиения.

2.6 Создание проекта – промежуточной работы.

Проектно-исследовательская работа. Создание проекта на основе полученных знаний – промежуточная работа.

Раздел 3. Armature, оснастка персонажа в Blender.

3.1 Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений.

Теория. Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений.

Практическая работа. Практическая работа на создание Armature.

3.2 Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.

Теория. Теория создания цепочек инверсной кинематики в Blender. Упрощение процесса анимации, и создание более продвинутых анимации с меньшим усилиями.

Практическая работа. Создание цепочек инверсной кинематики в Blender.

3.3 Стандартный ринг в Blender – Riggify.

Теория. Стандартный ринг в Blender – Riggify. Создание скелета у 3D модели, при помощи которого впоследствии создаются позы персонажа и анимация.

Практическая работа. Создание скелета у 3D модели.

3.4 Текстурирование. Понятие об UV-развертках.

Теория. Текстурирование объектов. Редактор UV-разверток. Создание текстуры на основании развертки.

Практическая работа. Создание текстуры на основании UV-развертки.

3.5 Подгонка Armature под оболочку.

Теория. Подгонка Armature под оболочку 3D объекта.

Практическая работа. Подгонка Armature под оболочку 3D объекта.

3.6 Привязка оболочки к Armature – существующие подходы (skinning).

Теория. Привязка оболочки к Armature – существующие подходы. Связывания системы костей с геометрической оболочкой (skinning) – особый способ соединения скелета и геометрии.

Практическая работа. Привязка оболочки к Armature.

3.7 Создание итогового проекта.

Проектно-исследовательская работа. Создание итогового проекта на основе полученных знаний.

Раздел 4. Скульптинг.

4.1 Использование модификатора Multires.

Теория. Модификатор Multires - модификатор поверхностного подразделения, позволяющий редактировать сетку в режиме Sculpt.

Практическая работа. Использование модификатора Multires в скульптинге.

4.2 Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Репотология скульпт модели.

Теория. Репотология скульпт модели. Упрощение модели, покрытие модели полигонами вручную, сохраняя форму.

Практическая работа. Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Репотология модели.

Раздел 5. Прототипирование. 3D-печать.

5.1 Подготовка моделей к 3D-печати. Работа с программой Netfabb Basic.

Теория. Подготовка моделей к 3D-печати. Изучение программного обеспечения Netfabb Basic.

Практическая работа. Подготовка модели к 3D-печати, подготовка программного обеспечения, настройка модели к печати.

5.2 3D-печать.

Практическая работа. Печать.

Раздел 6. Введение в программу Компас 3D.

6.1 Основные элементы интерфейса. Основные принципы моделирования. Создание первых деталей.

Теория. Изучение элементов интерфейса, принципов моделирования и черчения.

Практическая работа. Создание элементарных деталей, объектов.

6.2 Моделирование грузовичка. Создание массивов, выдавливание, соосность.

Теория. Разбор чертежей, изучение массивов, выдавливания, соосности и других параметров программы.

Практическая работа. Создание на основе чертежей грузовичка.

6.3 Создание проектов.

Проектно-исследовательская работа. Самостоятельное создание проектов детьми на основе полученных знаний.

Раздел 7. Повторение и разработка проектов.

7.1 Выполнение практических заданий по разным темам в программах Blender и Компас 3D.

Практическая работа. Выполнение разнообразных практических заданий в программах Blender и Компас 3D. Решение кейсов.

7.2 Разработка проектов.

Теория. Создание большого проекта в программах Blender или Компас 3D на выбор.

Проектно-исследовательская работа. Создание большого проекта в программах Blender или Компас 3D на выбор.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2

№ 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.	2023-2024	Сентябрь 2023	Май 2024	36	72	144	2 раза в неделю		
2.	2023-2024	Сентябрь 2023	Май 2024	36	72	144	2 раза в неделю		
3.	2023-2024	Сентябрь 2023	Май 2024	36	72	144	2 раза в неделю		

2.2 Оценочные материалы результатов обучения на

ознакомительном уровне

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Оценка образовательно-предметных результатов		

<p>Учащиеся в основном усвоили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю и культуру 3D-моделирования, трендах 3D-дизайна, геймдизайна; <p>Учащиеся могут с помощью педагога:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать сложные трехмерные объекты; - работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender; - создавать визуализации. 	<p>Учащиеся достаточно знают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю и культуру 3D-моделирования, трендах 3D-дизайна, геймдизайна; <p>Учащиеся могут уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать сложные трехмерные объекты; - работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender; - создавать визуализации. 	<p>Учащиеся полностью представляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю и культуру 3D-моделирования, трендах 3D-дизайна, геймдизайна; <p>Учащиеся могут свободно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать сложные трехмерные объекты; - работать с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender; - создавать визуализации.
<p>Оценка метапредметных результатов</p>		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к целеполаганию, включая постановку новых идей, преобразование практической задачи в познавательную; - умение планировать пути достижения целей, выбирать средства их реализации и применять данные средства на практике; - способность реализовывать на практике основы проектно-исследовательской деятельности; - способность к обратному и ассоциативному мышлению, фантазии, творческому воображению. 	<p>Достаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к целеполаганию, включая постановку новых идей, преобразование практической задачи в познавательную; - умение планировать пути достижения целей, выбирать средства их реализации и применять данные средства на практике; - способность реализовывать на практике основы проектно-исследовательской деятельности; - способность к обратному и ассоциативному мышлению, фантазии, творческому воображению. 	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к целеполаганию, включая постановку новых идей, преобразование практической задачи в познавательную; - умение планировать пути достижения целей, выбирать средства их реализации и применять данные средства на практике; - способность реализовывать на практике основы проектно-исследовательской деятельности; - способность к обратному и ассоциативному мышлению, фантазии, творческому воображению.
<p>Оценка личностных результатов</p>		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества. 	<p>Достаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества. 	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества.
<p>Оценка ключевых компетенций</p>		

<p>Недостаточно освоены Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорнику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей. 	<p>Достаточно освоены Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорнику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; 	<p>Уверенно освоены Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорнику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей.
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей. 	
--	---	--

Оценочные материалы результатов на стартовом уровне

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Оценка образовательно-предметных результатов		
<p>Учащиеся в основном усвоили:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей; <p>Учащиеся могут с помощью педагога:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с трехмерной печатью; - ориентироваться в трехмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трехмерные модели; - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-принтера. 	<p>Учащиеся достаточно знают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей; <p>Учащиеся могут уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с трехмерной печатью; - ориентироваться в трехмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трехмерные модели; - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-принтера. 	<p>Учащиеся полностью представляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей; <p>Учащиеся могут свободно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с трехмерной печатью; - ориентироваться в трехмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трехмерные модели; - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D-моделирования с помощью 3D-принтера.
Оценка метапредметных результатов		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение оценивать достигнутые результаты, используя критерии оценивания, предложенные учителем или разработанные самостоятельно; - умение проводить эксперимент, исследование под руководством педагога; - находить и формулировать по результатам наблюдения и 	<p>Достаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение оценивать достигнутые результаты, используя критерии оценивания, предложенные учителем или разработанные самостоятельно; - умение проводить эксперимент, исследование под руководством педагога; 	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение оценивать достигнутые результаты, используя критерии оценивания, предложенные учителем или разработанные самостоятельно; - умение проводить эксперимент, исследование под руководством педагога; - находить и формулировать по результатам наблюдения и

<p>исследований зависимости и закономерности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение развивать продуктивное сотрудничество с педагогом и другими учащимися; - умение учитывать разные точки зрения, сравнивать разные точки зрения. 	<ul style="list-style-type: none"> - находить и формулировать по результатам наблюдения и исследований зависимости и закономерности; - умение развивать продуктивное сотрудничество с педагогом и другими учащимися; - умение учитывать разные точки зрения, сравнивать разные точки зрения. 	<p>исследований зависимости и закономерности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение развивать продуктивное сотрудничество с педагогом и другими учащимися; - умение учитывать разные точки зрения, сравнивать разные точки зрения.
Оценка личностных результатов		
<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества. 	<p>Достаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества. 	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазия через создание сценарных планов; - познавательный интерес; - положительные личностные качества.
Оценка ключевых компетенций		
<p>Недостаточно освоены</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p>	<p>Достаточно освоены</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; 	<p>Уверенно освоены</p> <p>Ценностно-смысловые компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательный интерес; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи; - основы здорового образа жизни. <p>Учебно-познавательные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стремление к овладению новыми знаниями и умениями; - способность к определению цели учебной деятельности; - способность к оптимальному планированию действий. <p>Информационные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осознанную потребность в новых знаниях. <p>Коммуникативные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доказательную позицию в обсуждении, диспуте; - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей. 	<ul style="list-style-type: none"> - адекватное восприятие мнения других людей в повседневной жизни. <p>Компетенции личностного самосовершенствования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей. 	<ul style="list-style-type: none"> - фантазию, воображение; - наглядное, ассоциативно-образное мышление; - основы аналитического, пространственного, конструкторского мышления; - память, внимание, сосредоточенность; - глазомер, пальцевую сенсорику, мелкую и общую моторику. <p>Общекультурные компетенции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культура поведения; - аккуратность, бережливость; - дисциплинированность, ответственность; - позитивную эмоциональность; - основы духовно-нравственных ценностей.
--	--	--

2.3. Формы аттестации

Опрос, тестирование, зачет, практическая работа, самостоятельная творческая работа, круглый стол, подготовка к выставке, к конкурсу, выставка, конкурс.

Аттестация проводится дважды в течение учебного года: в конце первого полугодия, в конце второго полугодия.

Для оценки предметных, метапредметных, личностных результатов учащихся на ознакомительном уровне применяются мониторинг на этапах входного контроля в начале учебного года и промежуточной аттестации за каждое полугодие

2.4. Методические материалы

Тематика и формы методических материалов, описываемые используемые:

- **современные педагогические технологии** (информационно – коммуникационная технология, технология развития критического мышления,

технология проблемного обучения, технология проектной деятельности, технология развивающего обучения, игровые технологии технология группового обучения.);

- **методы обучения** (словесный, объяснительно – иллюстративный, наглядный, практический, игровой, исследовательский, проблемный, дискуссионный, проектный) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация;

- **особенности и формы организации образовательного процесса** (индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, с использованием дистанционных образовательных технологий, в условиях сетевого взаимодействия;

- **формы учебного занятия:**

- по дидактической цели: вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю ЗУНов, комбинированные занятия;

- по особенностям коммуникативного взаимодействия: акция, аукцион, вернисаж, встреча с интересными людьми, вебинар, видеоконференция, выставка, виртуальная экскурсия, галерея, гостиная, деловая игра, диспут, защита проектов, индивидуальная работа, предполагающая наставничество, реализацию индивидуальных образовательных маршрутов, концерт, интенсивные курсы, КВН, конкурс, конференция, круглый стол, лекция, мастер -класс, практическое занятие, семинар, фестиваль, форум, экскурсия, экзамен, эксперимент и т.д.).

- алгоритм учебного занятия

I. Организационный этап

Приветствие учащихся. При необходимости подготовка рабочих мест к занятию. Повторение правил техники безопасности.

II. Основной этап

Теоретическая часть. Закрепление изученного материала, повторение. Сообщение и обсуждение нового материала. Тематическая беседа.

Практическая часть. Выполнение творческих заданий. Практическая работа. Выполнение проектов.

III. Заключительный этап

Мини-проекты. Анализ и обсуждение работ, проектов. Саморефлексия учащихся. Подведение итогов занятия.

- дидактические материалы

Методические материалы

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, тема	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. Введение в 3D-моделирование	Ноутбук, ПО: Blender
2.	Раздел 2. Полигональное моделирование в Blender	Ноутбук, ПО: Blender
3.	Раздел 3. Armature, оснастка персонажа в Blender	Ноутбук, ПО: Blender
4.	Раздел 4. Скульптинг	Ноутбук, ПО: Blender
5.	Раздел 5. Прототипирование и 3D-печать.	Ноутбук, ПО: Blender
6.	Раздел 6. Введение в программу Компас 3D	Ноутбук, ПО: Blender
7.	Раздел 7. Повторение и разработка проектов	Ноутбук, ПО: Blender

2.5. Условия реализации Программы

Материально – техническое обеспечение:

Кабинет. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам (СанПиН 2.4.4 3172-14). Кабинет имеет хорошее освещение и возможность проветриваться. С целью создания оптимальных условий для формирования интереса у детей к конструированию с элементами программирования, развития конструкторского мышления, была создана предметно – развивающая среда:

Оборудование: столы и стулья по росту и количеству детей, smart-панель, проектор, шкафы, ноутбуки с программным обеспечением

Информационное обеспечение:

Электронные образовательные ресурсы (видеоуроки на youtube), специальные компьютерные программы Blender и Компас 3D.

Кадровое обеспечение:

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий профессиональную подготовку по профилю деятельности и соответствующий профессиональному стандарту.

3. Рабочая программа воспитания

1. Введение.

Программа «3D-моделирование» вводит учащихся в мир технического творчества, предоставляет возможность фантазировать, создавать новое – в том числе с помощью современных технологий.

Программа имеет два уровня: стартовый, базовый. Срок реализации – 1 год. Реализуется на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 60 им. героев Курской битвы».

Возраст учащихся - 10-15 лет.

2. Цель:

Формирование ценностных ориентиров учащихся, формирование общей культуры личности, создание условий для саморазвития и самореализации личности.

3. Задачи:

- помочь сформировать позитивное отношение к окружающему миру, найти свое место в этом мире, научиться определять и проявлять активную жизненную позицию;

- привить стремление к проявлению высоких нравственных качеств, таких, как уважение человека к человеку, вежливость, бережное отношение к чести и достоинству личности, отзывчивость, ответственность, любовь ко всему живому;

- приобщить детей и подростков к активной творческой деятельности, связанной с освоением различных культурных ценностей — воспитать сознательное отношение к труду, к выбору ценностей, пробудить интерес к профессиональной самоориентации, к художественному творчеству, к физкультуре и спорту;

- нейтрализовать (предотвратить) негативное воздействие социума;

- развивать творческий потенциал.

4. Направления деятельности:

- духовно-нравственное;
- культура безопасности жизнедеятельности;
- здоровьесберегающее;

5. Формы, методы, технологии

Формы: праздник, соревнование, сюжетно-ролевые и социальные игры, экскурсия, акция, конкурсно-развлекательные программы, беседа.

Методы воспитания:

убеждение, поощрение, поддержка, стимулирование, коллективное мнение, положительная мотивация, создание ситуации успеха.

Технологии:

- Технология социально-образовательного проекта
- Педагогическая поддержка;
- Игровые технологии
- Технологии диалогового взаимодействия (дискуссии, диспуты)

6. Диагностика результатов воспитательной деятельности

Периодичность	Качества личности учащихся	Методы (методики)	Кто проводит	Итоговые документы
2 раза в год (октябрь, апрель-май)	уровень нравственной воспитанности (отношение к умственному труду, трудолюбие, любознательность, самодисциплина)	Методика М.И. Шиловой	Совместно педагог-психолог и педагог	заключение
	самооценка	Методика Дембо-Рубинштейн в модификации А.М. Прихожан	Педагог-психолог	заклучение
	нравственные ориентации	Методика «Закончи предложения»	Педагог - психолог	заклучение
2 раза в год	Уровень развития конструкторского мышления	Наблюдение, практика	педагог	протокол

7. Планируемые результаты

- Культура организации своей деятельности;
- Адекватность восприятия оценки своей деятельности и ее результатов;
- Коллективная ответственность;
- Умение взаимодействовать с другими членами коллектива
- Толерантность;
- Активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- Стремление к самореализации социально адекватными способами;
- Соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей

культуры речи, культуры внешнего вида).

Календарный план воспитательной работы на 2023-2024 учебный год

Таблица 4

Сроки	Название мероприятия	Форма	Место проведения, участники	Ответственный
сентябрь	Мастер-класс «3D-технологии»	Мастер-класс	ЦЦО IT-куб	педагог
ноябрь	Нам с IT по пути	Конкурс	ЦЦО IT-куб	педагог
январь	Путь в IT	Конкурс	ЦЦО IT-куб	педагог
март	IT-FEST46	Мастер-класс	ЦЦО IT-куб	педагог
апрель	МАСТЕР IT		ЦЦО IT-куб	педагог
май	Фестиваль проектов	Защита проектов	ЦЦО IT-куб	педагог

4. Список литературы

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Петелин А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.
2. Сазонов, А. А. 3D-моделирование в AutoCAD. Самоучитель (+ CD-ROM) / А.А. Сазонов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 384 с.
3. Оливер Вильяр. Learning Blender: Практическое руководство по созданию 3D-анимированных персонажей.: Эддисон-Уэсли Профессионал, 2017.
4. Большаков В. П, Чагина А.В. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Учебник для вузов, 2020 – 257 с.

5. Гайсина С. В., Огановская Е. Ю, Князева И. В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений. М. 2020. – 209 с.

6. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков-СПб: Питер, 2013- 304с.

7. Павлов Д.Г. 3D-РУЧКА: ЗАЧЕМ И ДЛЯ КОГО? // Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 5-2. – С. 266-270

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Петелин А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.

2. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010.

3. Молочков В.П. Компьютерная графика для Интернета. Самоучитель. – СПб: Питер, 2004. 3. Оливер Вильяр. Learning Blender: Практическое руководство по созданию 3D-анимированных персонажей.: Эддисон-Уэсли Профессионал, 2017.

4. Большаков В. П, Чагина А.В. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Учебник для вузов, 2020 – 257 с.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНТЕРЕНЕТ-РЕСУРСЫ, РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПЕДАГОГАМ И УЧАЩИМСЯ

1. <http://ddt1.ru/index> Работа с родителями.

2. <http://www.patriotvrn.ru/metod-kopilka> Есенкова Е.А. Современное учебное занятие в учреждении дополнительного образования детей.

3. http://alex-cvr.ucoz.ru/Covrem_redtex.doc Современные педагогические технологии в учреждении дополнительного образования детей (из опыта работы Л.А. Мацко).

4. Blender website (Интернет-ресурс) blender.org

5. <http://wikiblender.org> WikiBlender website

6. <http://3d.mezon.ru> Blender 3d

5. Приложение

Календарно-тематическое планирование

Таблица 5

№ п/п	Дата план	Дата факт	Тема занятия	Кол-во часов	Форма / тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Представление курса. Техника безопасности на занятии. Введение в программу. Изучение основ моделирования объектов в Blender	2	Вводное	ЦЗО «IT-CUBE»	Опрос
2			Минимальная настройка интерфейса для комфортной работы. Операции преобразования	4	Лекция/ подача нового материала	ЦЗО «IT-CUBE»	Опрос. Самоанализ
3			Композитинг в Blender. Cycles Render	8	Лекция/ подача нового материала	ЦЗО «IT-CUBE»	Самоанализ. Наблюдение
4			Моделирование высокополигональных объектов с использованием модификаторов	4	Практика/ закрепление знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT-CUBE»	Практическая работа
5			Использование модулей расширения – Addons в Blender	4	Практика/ закрепление знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT-CUBE»	Опрос. Самоанализ
6			Основные инструменты и приемы полигонального моделирования	6	Лекция/ подача нового материала	ЦЗО «IT-CUBE»	Практическая работа
7			Создание проекта – промежуточной работы	6	Практика/ закрепление знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT-CUBE»	Мини-проект
8			Понятие Armature в Blender. Работа с костями: Edit Mode, Pose Mode, назначение ограничений	4	Лекция/ подача нового материала	ЦЗО «IT-CUBE»	Опрос, обсуждения

9			Создание цепочек инверсной кинематики в Blender	4	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
10			Стандартный ринг в Blender – Riggify	4	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
11			Текстурирование . Понятие об UV-развертках	4	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
12			Подгонка Armature под оболочку	4	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Анализ. Практическая работа
13			Привязка оболочки Armature существующие подходы (skinning)	4	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
14			Создание итогового проекта	6	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Самостоятельная творческая работа
15			Использование модификатора Multires	2	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Опрос
16			Настройка интерфейса для эффективного скульптинга. Репотология скульпт модели	2	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
17			Подготовка моделей к 3D-печати. Работа с программой Netfabb Basic	2	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Практическая работа
18			3D-печать	2	Практика/закрепление знаний, умений и навыков	ЦО «IT-CUBE»	Тестирование, практическая работа

19			Основные элементы интерфейса. Основные принципы моделирования. Создание первых деталей	10	Лекция/ подача нового материала	ЦЗО «IT- CUBE»	Опрос, наблюдение
20			Моделирование грузовичка. Создание массивов, выдавливание, соосность	24	Практика/ закреплени е знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT- CUBE»	Практическа я работа
21			Создание проектов	6	Практика/ закреплени е знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT- CUBE»	Самостоятел ьная творческая работа
22			Выполнение практических заданий по разным темам в программах Blender и Компас 3D	20	Практика/ закреплени е знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT- CUBE»	Самостоятел ьная творческая работа
23			Разработка проектов	12	Практика/ закреплени е знаний, умений и навыков	ЦЗО «IT- CUBE»	Самостоятел ьная творческая работа