

ПРИНЯТО/СОГЛАСОВАНО
На заседании методического совета
Протокол от «28» 07 2023г.
№ 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ № 39
Олейников П.И.
Приказ от «08» 08 2023г.
№ 177



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №39

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«РАЗРАБОТКА VR/AR-ПРИЛОЖЕНИЙ»

Уровень программы: базовый
Вид программы: типовая
Тип программы: традиционная
Возраст детей: от 14 до 17 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)
Разработчик:

г. Таганрог

РАЗДЕЛ I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Разработка VR/AR-приложений» разработана с учетом современных требований и основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации:

- Конституции РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023, далее – ФЗ №273).
- Федерального закона РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022г.).
- Распоряжения Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (далее – Концепция).
- Распоряжения Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».
- Приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред. от 27.09.2017).
- Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ №629).
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года
- № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (далее – Приказ № 816).
- Приказа Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 02.02.2021г.).
- Письма Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные

общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН).
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
- Постановления Правительства Ростовской области от 08.12.2020 № 289 «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Приказа Министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 14.03.2023г №225 «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ в Ростовской области».
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.
- Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей (далее — Целевая модель).
- Постановления от 08.12.2020 № 289 г. Ростов-на-Дону «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Стратегии социально-экономического развития Ростовской области до 2030 года.

Направленность программы:

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка VR/AR-приложений» (далее программа), является технической направленностью и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

Программа содержит профориентационную работу с учащимися к профессии программиста.

Новизна программы

Курс направлен на формирование и развитие у учащихся навыков написания программ на языке программирования Java и позволяет решить задачи развития у учащихся научно-исследовательских, проектных, технико-технологических и гуманитарных компетенций.

В ходе освоения программы, учащиеся получают навыки исследовательской,

проектной деятельности, научатся решать задачи по программированию и создавать графические приложения.

Актуальность программы продиктована развитием современного информационного общества, широким внедрением технологий виртуальной и дополненной реальности. Через знакомство с технологиями создания VR/AR-приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности и съемки 360° видео будут развиваться основы компьютерного зрения, исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Ключевые навыки, приобретаемые в ходе освоения образовательной программы, компетенции HardSkills и SoftSkills, подразумевают получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях, что будет способствовать увеличению перспективы трудоустройства.

Отличительные особенности программы состоят в нетрадиционном подходе к процессу обучения, где используется метод кейсов. Он будет служить мотивационным блоком в процессе реализации образовательной программы.

Данная программа может стать толчком к раскрытию личности и творческого потенциала ребенка, т.к. не загоняет его в конкретные рамки; а соревновательный момент будет способствовать самореализации обучающегося и поможет ему лучше адаптироваться в современном мире.

Педагогическая целесообразность:

Программа развивает логическое и алгоритмическое мышление, активизирует интерес к техническому творчеству. Также учащиеся научатся основам программирования, получат навыки разработки приложений различной направленности.

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности программы заключаются в том, что она является практико-ориентированной. Освоенный подростками теоретический материал закрепляется в виде задач, решении кейсов, исследований и проектов. На практических занятиях учащиеся решают актуальные прикладные задачи, Таким образом, обеспечено простое запоминание сложнейших терминов и понятий, которые в изобилии встречаются в сфере программирования.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка VR/AR приложений» разработана для детей 14-17 лет. Принимаются все желающие. Входной контроль не предусмотрен.

В данном направлении возможно обучение детей с особыми образовательными потребностями (дети с ОВЗ, одаренные дети, дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации (ТЖС), дети из труднодоступной и отдаленной сельской местности и т.п.).

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность занятия -

45 минут.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу, недельная нагрузка 2 часа (72 часа в год).

Объем и срок освоения программы

Продолжительность обучения 9 месяцев, 72 ак. часов.

Форма реализации программы: традиционная.

Форма обучения: очная.

Тип занятий: комбинированный.

1.2.Цели и задачи программы

Цель программы:

формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR-технологиями, развитие интереса обучающихся к информационным технологиям через создание приложений виртуальной и дополненной реальности, реализация их творческих идей в области программирования приложений в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи:

Предметные:

- способствовать формированию представления о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, актуальности и перспективах данных технологий, о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств, умению работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами, навыков основ съемки и монтажа видео 360°);

- формировать навыки использования методов научного познания, моделирования, компьютерного эксперимента, программирования, создания проектов в дополненной и виртуальной реальности;

- знакомить детей с решением кейсов в ходе программирования и выполнения заданий с помощью сред виртуальной и дополненной реальности;

- поддерживать инициативу детей, поощрять стремление к разнообразным приемам и видам деятельности в процессе групповой работы;

- знакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности

- знакомить детей с решением игровых, изобразительных и познавательных задач в ходе программирования и выполнения заданий с помощью других сред;

- поддерживать инициативу детей, поощрять стремление к разнообразным приемам и видам деятельности: выполнение упражнений, заданий, составление историй, создание проектов и др.

Метапредметные:

- способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;

- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;

- развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;

- развивать у обучающихся рациональный подход к выбору программного

инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной, смешанной и дополненной реальности;

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при выполнении учебных проектов;

- формировать творческий подход к поставленной задаче;

- развивать навыки инженерного, системно-комбинаторного мышления и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.

Мотивирующие:

- мотивировать обучающихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов и подготовке различных информационных материалов;

- поощрять у учащихся мотивацию к работе в формате «от идеи до законченного проекта» на всех этапах деятельности;

- поощрять инициативу обучающихся предлагающих нестандартное решение задач и их реализацию;

- поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире.

1.3. Содержание программы

Модуль 1. 3D моделирование

Введение. Знакомство с 3D моделированием.

Моделирование в Blender. Моделирование ракеты. Знакомство с базовыми понятиями 3D моделирования, с примитивными объектами и способами их создания, понятиями: полигоны, сегменты, ребра, булев, материалы. Что такое текстурирование и масштабирование. Рендер.

Создание 3D объектов из примитивов. Создание, разрезы и изменение полигонов, ребер. Накладывание текстуры, масштабирование модели, подготовка модели к сборке. Разбиение проекта на кадры. Работа с камерой, светом. Рендер объекта.

«Создание интерьера комнаты» в Cinema 4D. Знакомство с понятиями и принципами работы с редактором Cinema 4D. Знакомство с примитивами, координатами, текстурой, булев. Создание модели по изображению из примитивов: куб, цилиндр, сфера, сплайнов: сплайн-ручка, сглаживание сплайна. Использование раздела форм: выдавливание; инстанцирование: булев, симметрия, текстура. Создание простых текстур. Текстурирование модели. Презентация проекта «Создание интерьера комнаты».

Архитектура здания. «Избушка». Знакомство с понятиями и принципами работы: вращение, клонер, симметрия, инстанция, сплайн-ручка, sweep, текстура.

Создание модели по изображению из примитивов: куб, цилиндр, сплайн-ручка, сглаживание сплайна. Использование раздела форм: sweep, выдавливание; инстанцирование: булев, симметрия, клонер, инстанция, текстура. Создание простых текстур. Текстурирование модели.

«Полигональное моделирование». Знакомство с понятиями и принципами работы со всемирными координатами, текстурой. Загрузка текстуры из интернета.

Создание модели по изображению из примитивов и сегментов. Использование раздела форм: выдавливание, sweep; инстанцирование: булев, симметрия, клонер, инстанция, текстура. Создание простых текстур. Текстурирование модели. Работа с координатами.

«Групповой проект». Знакомство с понятиями и принципами работы с полигоном, ребром, точками, конвертированием примитивов, выдавливанием, анимацией, текстурой. Рендер. Установка камеры. Запись видео.

Создание модели по изображению и примитивов: куб, цилиндр, сфера, сплайны: сплайн-ручка, сглаживание сплайна. Конвертирование примитивов: полигоны, точки, ребра. Использование раздела форм: выдавливание, sweep; инстанцирование: булев, симметрия, клонер, инстанция, текстура. Создание простых текстур. Текстурирование модели. Поиск текстур в интернете. Работа с координатами. Сборка проекта.

Презентация группового проекта.

1.4. Планируемые результаты:

Общеобразовательная программа реализуется в сфере разработки систем VR/AR приложений. Программа является прикладной, носит практико-ориентированный характер и направлена на овладение обучающимися представлений о возможностях динамично развивающейся технологии виртуальной, смешанной и дополненной реальности, навыков создания 3D объектов, приобретение ими опыта работы в команде, освоения навыков программирования, познакомятся с основными понятиями, принципами и инструментариями разработки систем VR/AR, освоения приемов работы в графических редакторах, формирование аналитического, творческого и критического мышления, теоретических и практических навыков в области систем виртуальной и дополненной реальности и выработку у обучающихся навыков уникальных компетенций по работе с VR и AR технологиями. Реализация образовательной программы способствует интеллектуальному развитию обучающихся, раскрытию их талантов. Содействует профессиональному самоопределению обучающихся, развитию их познавательной активности и творческой самореализации.

По окончании программы обучающиеся:

Hard Skills:

- научатся искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- научатся комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- смогут выполнять операции с изменением и редактированием моделей;
- смогут проверять и изменять свойства созданных моделей;
- будут оперировать основными терминами, используемыми при разработке приложений;
- смогут искать информацию в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации, специализированной литературе и т.п.;
- приобретут умение активировать и пользоваться 3D редакторами;
- приобретут умение устранять ошибки при помощи пакетов для 3D моделирования;
- получат знание принципов движения объектов;
- начнут использовать приобретенные Hard Skills (Soft Skills) навыки для создания собственных и групповых проектов;
- смогут проводить тестирования для выявления ошибок;
- смогут организовывать индивидуальное информационное пространство;
- научатся создавать слайды и подготавливать презентации;
- смогут разрабатывать приложения с использованием изученных программ;
- получат знание принципов текстурирования;
- смогут устанавливать и настраивать среду разработки 3d моделей;
- будут знать и уметь объяснить основные этапы моделирования и разработки приложений, назначение и функции приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности;
- будут знать и уметь объяснить следующие ключевые параметры: основы

программирования на языке C# основные этапы моделирования и разработки приложений;

- смогут применять правила создания побитовых операций с кадрами;
- смогут использовать принципы обработки графики и видео;
- сумеют применять основные свойства виртуальной реальности (правдоподобная, интерактивная, создающая эффект присутствия), типы VR эффектов полного погружения, без погружения и с совместной инфраструктурой, понятия: виртуальной, смешанной и дополненной реальности;

- смогут использовать основные возможности работы AR/VR устройств.

Soft Skills:

- слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, умение работать в команде;
- умение представлять результаты своей работы;
- проводить обмен опытом работы;
- знать и уметь объяснить основные этапы моделирования и разработки приложений;

- знать правила безопасной работы на компьютере;

- знать виды, назначение и функции приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности;

- знать и уметь объяснить следующие ключевые параметры: основы программирования на языке C# основные этапы моделирования и разработки приложений;

- знать назначение и основные возможности работы AR/VR устройств;

- знать правила создания побитовых операций с кадрами;

- знать принципы обработки графики и видео;

- знать основные свойства виртуальной реальности (правдоподобная, интерактивная, создающая эффект присутствия), типы VR эффектов полного погружения, без погружения и с совместной инфраструктурой, понятия: виртуальной, смешанной и дополненной реальности;

- знать принципы работы, проблемы и перспективы технологии дополненной реальности;

- инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации

- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера

- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе.

РАЗДЕЛ II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Календарный учебный график

Продолжительность учебного года в IT-куб: сентябрь 2023 – май 2024 уч.год

Начало учебного года — 01.09.2023года

Окончание учебного года — 31.05.2024 года.

Начало учебных занятий: не позднее 11.09.2023года;

Комплектование групп — с 01 по 9.09.2023года.

Продолжительность учебного года — 36 недель.

Количество учебных групп: 1

Регламент образовательного процесса: 2 часа в неделю (72 часа в год)

Занятия организованы в Центре в отдельных группах.

Продолжительность занятия - 45 минут.

После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Перечень раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теории	Практики	
Раздел 1. 3D моделирование					
1.1	Введение. Знакомство с 3D моделированием	2	1	1	Проверка умения создания проектов и классов
1.2	Моделирование в Blender	20	2	18	Проектная работа
1.3	Создание интерьера комнаты в Cinema 4D	8	1	7	Проектная работа
1.4	Презентация проекта «Создание интерьера комнаты»	2	1	1	Проектная работа
1.5	Архитектура здания. «Избушка»	6	1	5	Проектная работа
1.6	Полигональное моделирование	12	1	11	Проектная работа
1.7	Групповой проект	20	3	17	Проектная работа
1.8	Презентация группового проекта	2	1	1	Защита проекта
Итого:		72	12	60	

2.2. Формы контроля и аттестации

Формы подведения итогов реализации программы - презентация проектов.

Основными формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- *практические работы*, рассчитанные на проверку ЗУНов;
- *текущая диагностика преподавателем*, промежуточный и итоговый контроль в конце изучения каждой темы;
- *проект* (индивидуальный, групповой).

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого учащегося и группы в целом).

Критериями качества освоения обучающимися данной образовательной программы являются:

- достижение в достаточном объеме цели образовательной программы и ее задач;
- активность участия обучающихся в проектной (исследовательской) деятельности;
- соответствие уровня подготовки обучающихся планируемым результатам обучения;
- успешная защита обучающимися результатов работы (персонально или в составе группы) в ходе публичного выступления (защита проекта).

Заполнение анкеты диагностики результата освоения программы по параметрам:

- 1 параметр: опыт освоения теоретического материала
 - 2 параметр: опыт освоения практической деятельности
 - 3 параметр: опыт творческой деятельности
 - 4 параметр: опыт эмоционально-ценностных отношений
 - 5 параметр: опыт социально-значимой деятельности
- Каждый учащийся оценивается по 5 параметрам.

Критерии практических, промежуточных и итоговых работ

Высокий уровень:

- учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности ее проведения на основании изученных теорий;
- самостоятельно и рационально выбрал пути решения всех заданий, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в представленной работе правильно и аккуратно выполнил все задания и сделал выводы.

Средний уровень: работа выполнена правильно с учетом 2-3

несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию педагога.

Низкий уровень: работа выполнена правильно менее чем наполовину или допущены две (и более) существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить по требованию педагога.

Критерии готового проекта

Высокий уровень: проект выполнен полностью.

Средний уровень: проект выполнен не менее 2/3 всей работы, при наличии не более 5 недочетов.

Низкий уровень: выполнено менее 2/3 всей работы или допущено более 5 недочетов.

2.3. Оценочные материалы

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль во время выполнения практических заданий, определяется степень знаний, умений и навыков;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося.

Способы проверки уровня освоения тем:

- опрос;
- тестирование;
- наблюдение;
- оценка выполненных самостоятельных работ.

Промежуточный контроль осуществляется в результате выполнения практических работ изучаемых тем и устное тестирование на знание пройденного материала.

Критерии оценивания практических работ.

Набранный балл	Оценка	Критерий
5	Высокий уровень	Задание выполнено полностью, получены внятные ответы на вопросы преподавателя.
4	Средний уровень	Задание выполнено, с небольшими замечаниями. Получены ответы на возникшие вопросы преподавателя.
3	Низкий уровень	Задание выполнено с недочётами, но на словах предложено правильное решение.

2.4. Методическое обеспечение

Материально-технические условия. Оборудование учебного помещения

Таблица 2

Аппаратное обеспечение и оборудование

№ п/п	Наименование	количество
1	Персональные компьютеры	12+1 для преподавателя
2	Проектор	1
3	Интерактивная доска или экран	1
4	Маркерная доска, магнитная доска(магниты)	1
5	Принтер	1

Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	количество
1.	Офисное программное обеспечение	По количеству ПК
2.	Программы для 3D моделирования (Cinema 4D, Blender)	По количеству ПК

Расходные материалы

№ п/п	Наименование	количество
1.	Бумага для рисования и распечатки	1 упаковка
2.	Цветные стикеры	6-8 цветов (блоки)
3.	Маркеры для доски	4 цвета (по 2 шт)
4.	Карандаши и клей	4-6 шт

Методы обучения:

Словесный (объяснение принципов и основ тематики на примере аналогий из повседневной жизни; последовательное изложение темы урока в формате лекции).

Наглядный (демонстрация и разбор примеров во время урока).

Практический (выполнение индивидуальных заданий по теме урока).

Во время занятий будут применены такие технологии: группового обучения, коллективного взаимообучения, проектной деятельности.

Формы организации учебного занятия: лекция, практическое занятие, защита проектов.

Формы методических материалов: официальная документация по языку, техническое оборудование.

Каждое занятие начинается организационной части (отметка отсутствующих, различные объявления), далее идет теоретическая часть: рассказывается теория по тематике, разбираются типовые задачи (может отсутствовать), после практическая часть, где ученики могут читать теорию по текущей теме, выполнять практические задания, готовиться к контрольному тесту, а также разрабатывать свои индивидуальные проекты. В середине занятия есть перерыв 10 минут, в ходе которого ученики могут играть в развлекательные игры.

2.5. Рабочая программа дисциплины «Разработка VR/AR-приложений»

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1		Введение. Знакомство с интерфейсом.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Опрос
2		Знакомство с примитивами. Трансформация	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
3		Клонирование. Объединение. Текстурирование. Добавление деталей	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
4		Полигональное моделирование. Экструдирование в симметрии	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
5		Полигональное моделирование. Текстурирование с разверткой	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
6		Примитивы. Создание модели					
7		Полигональное моделирование. Экструдирование.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
8		Материалы. Текстуры. Свет. Рендер. Анимация модели	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
9		Создание 3D модели по чертежу	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
10		Работа с полигонами	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
11		Материалы. Текстуры. Свет. Рендер Анимация модели	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
12		Моделирование персонажа. Экструдирование.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
13		Симметрия. Модификаторы.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич.

		Скульптинг					работа
14		Текстурирование. Развертка. Накладывание меха.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
15		Кости. Анимация	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
16		Создание видео движения персонажа.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Презентация
17		Групповой проект. Масштаб	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
18		«Групповой проект». Полигоны. Пространство	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
19		«Групповой проект». Разрез полигонов. Булев	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
20		«Групповой проект». Разработка ландшафта	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
21		Сборка и презентация проекта	2	15-16.30	очная	IT-куб	Защита проекта
22		Cinema 4D. Примитивы «Создание интерьера комнаты».	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
23		«Создание интерьера». Булев. Сплain.	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
24		«Избушка». Арх-ра здания. Клонер	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
25		Архитектура здания. «Избушка». Симметрия	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
26		Арх. здания. «Избушка». Сплainы, булев	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
27		Полигональное моделирование в Cinema 4D	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
28		Полигональное моделирование в Cinema 4D	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
29		Полигональное моделирование в Cinema 4D	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
30		Выбор темы проекта. Создание моделей	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
31		Разработка проекта	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
32		<u>Разработка проекта</u>	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
33		<u>Разработка проекта</u>	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
34		<u>Разработка проекта</u>	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа
35		Отладка проекта. Подготовка к защите	2	15-16.30	очная	IT-куб	Практич. работа

36		Защита итогового проекта	2	15-16.30	очная	IT-куб	Защита проекта
----	--	--------------------------	---	----------	-------	--------	-------------------

2.6. Список источников

- 1) Кузнецова И. А. «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование», 2019
 - 2) Кузнецова И. А. «ВиарТулжит», 2017
1. Основная литература:
- 1) Арнт фон Кенигсмарк Мастерская CINEMA 4D 10. - МК-Пресс, 2008.- 448 с.
 - 2) Вернон В. Предметно-ориентированное программирование. Самое основное. - Вильямс, 2017-160 с.
 - 3) Зеньковский В. А. Cinema 4D. Практическое руководство. - Салон - Пресс., 2008.-376 с.
 - 4) Ишкова Э. А. Самоучитель C#. Начала программирования. - Наука и Техника, СПб, 2013-496с.
 - 5) Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity, М.: ДМК Пресс, 2016.- 316 с.
 - 6) Миловская О.С. 3DSMAX 2016 Дизайн интерьеров и архитектуры. - Питер, 2016.-368 с.
2. Дополнительная литература:
- 1) Клэйтон к. создание компьютерных игр без программирования. М.: 2005-560 с.
 - 2) Прахов А.А. Самоучитель Blender2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.-400
3. Интернет-ресурсы:
- 1) Онлайн уроки по Cinema 4D <https://videomile.ru/lessons/cinema-4d>
 - 2) Онлайн уроки по Cinema 4D <https://infogra.ru/lessons/44-uroka-po-cinema-4d>
 - 3) Онлайн уроки по 3DSMax <https://videomile.ru/lessons/3ds-max>
 - 4) Онлайн уроки по 3DSMax начинающих
 - 5) <http://www.3dsocietv.ru/polnyi-video-kurs-3ds-max-dlva-nachinayushchikh>
 - 6) Онлайн уроки по Blender <https://blender3d.com.ua>
 - 7) Официальный сайт Blender 3D - <https://www.blender.org>
 - 8) Официальный сайт Unity - <https://unity.com>
 - 9) Видео уроки по работе в программе Unity - <https://www.youtube.com/user/PlurrimiTube/search?query=%28Vuforia+AR+Unity%29>