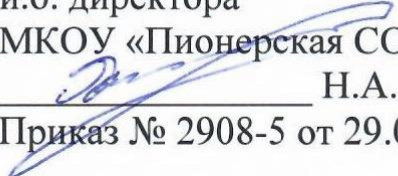


Управление образования администрации Талицкого городского округа
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Пионерская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
педагогического совета
МКОУ «Пионерская СОШ»
Протокол № 16 от 29.08.2024 г.

Утверждаю:
и.о. директора
МКОУ «Пионерская СОШ»
 Н.А. Рычков
Приказ № 2908-5 от 29.08.2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности**

«VR/AR  ТОЧКА»

Возраст обучающихся: 13-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования,
Статичная Эльвира Сергеевна

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы техническая.

Дополнительная общеразвивающая программа «VR/AR ТОЧКА» разработана в соответствии с нормативной базой документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление 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);
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм»;
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);
11. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

14. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).

16. Письмо Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 N АБ-3924/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с «Методическими рекомендациями «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»)

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»;

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом»».

20. Устав учреждения.

Актуальность программы. Актуальность данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере.

Данный образовательный курс позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

Отличительные особенности программы. Данная программа сформирована с учетом принципа интегрированности, что подразумевает неразрывность образовательного, проектного и событийного направлений учебной деятельности.

Адресат программы – обучающиеся 13-14 лет, 7-8 классы.

Возрастные особенности. Средний школьный возраст (от 11-12-ти до 15-ти

лет) – переходный от детства к юности. Стоит обратить внимание на такую психологическую особенность данного возраста, как избирательность внимания. Это значит, что они откликаются на необычные, захватывающие уроки, а быстрая переключаемость внимания не дает возможности сосредотачиваться долго на одном и том же деле. Значимой особенностью мышления подростка является его критичность. У ребенка появляется свое мнение, которое он демонстрирует как можно чаще, заявляя о себе.

Средний школьный возраст – самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны занятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации. Обучающимся интересны занятия, которые помогают активному самовыражению подростков и учитывают их интересы.

Уровень программы стартовый.

Объем программы, срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 34 учебных недели, 68 часов.

Форма обучения очная.

Особенности организации образовательного процесса. Разновозрастная группа, являющаяся основным составом объединения, состав группы постоянный, количество детей в группе – 10-12 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Общее количество часов в год – 68, количество занятий в неделю – 1, количество часов в неделю – 2. Продолжительность учебного часа – 40 мин., перерыв 10 мин.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: развитие у обучающихся интереса к 3D-графике и анимации, формирование умений ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создания собственные мультимедиа материалов для таких устройств.

Задачи

Обучающие:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности;
- обучить обращению с современными устройствами виртуальной и дополненной реальности;
- познакомить с устройствами взаимодействия в виртуальной реальности;
- дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования, платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.

Развивающие:

- 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 и дополненной реальности.

Воспитательные:

- мотивировать учащихся к нестандартному мышлению, изобретательству и инициативности при выполнении проектов в областях виртуальной и дополненной реальности;
- поддерживать стремление к самостоятельному повышению уровня навыков программирования, моделирования и визуализации, необходимых для поддержания конкурентоспособности специалиста в современном высокотехнологичном мире;
- поощрять у учащихся мотивацию к работе в формате «от идеи до законченного проекта»

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство	34	10	24	Презентация проекта
2	Кейс 2. Разработка VR/AR-приложения	34	10	24	Презентация проекта
	Итого	68	20	48	

Содержание учебного (тематического) плана

Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство (34 ч.)

Теория. В рамках первого кейса, состоящего из набора мини-кейсов, учащиеся исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют собственное VR-устройство. Дети исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности. Сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир.

Практика. Дети смогут собрать собственную модель VR-гарнитуры: спроектировать, собрать нужные элементы, а затем протестировать самостоятельно разработанное устройство. Далее обучающиеся эскизируют и моделируют VR-устройство, с устраненными недостатками, выявленными в ходе пользовательского тестирования.

Кейс 2. Разрабатываем VR/AR-приложения (34 ч.)

Теория. После формирования основных понятий виртуальной реальности,

получении навыков работы с VR-оборудованием во втором кейсе учащиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной.

Практика. Создают собственное AR-приложение (по желанию команды – VR-приложение), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.

Учащиеся научатся работать с крупнейшими репозиториями бесплатных трехмерных моделей, смогут минимально адаптировать модели, имеющиеся в свободном доступе, под свои нужды. Начинается знакомство со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (по усмотрению педагога 3Ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами. Вводятся понятия «полигональность» и «текстура».

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ:

- ответственное отношение к учению, готовность и способность, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:

- умеет формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- умеет пользоваться различными методами генерации идей;
- умеет разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- умеет представлять свой проект.

ПРЕДМЕТНЫЕ:

- знает ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- знает принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знает перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- знает основной функционал программ для трёхмерного моделирования;
- знает принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

- знает основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знает особенности разработки графических интерфейсов.
- умеет настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- умеет устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- умеет самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- умеет выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- умеет выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- умеет компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- умеет разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- владеет основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- владеет базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- владеет базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- владеет знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года составляет 39 недель. Продолжительность учебных занятий – 34 недели.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме – 5 недель.

Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

- рабочее место обучающегося: ноутбук, мышь.
- рабочее место наставника: ноутбук, шлем виртуальной реальности – 1 шт.;
- личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;
- презентационное оборудование;
- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор на выбор наставника.

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне-специальным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовая работа, устные опросы, наблюдение на протяжении курса обучения, практическая работа. Целесообразно использовать дифференцированный подход, как для подачи материала, так и для оценки знаний, умений и навыков.

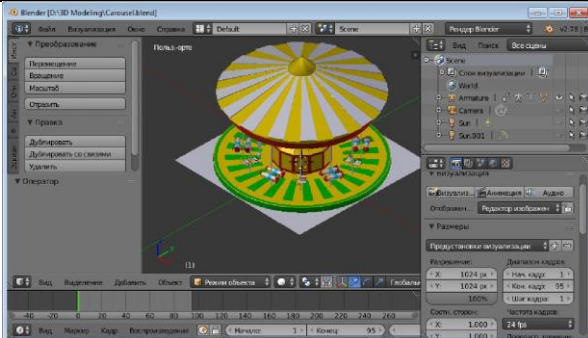

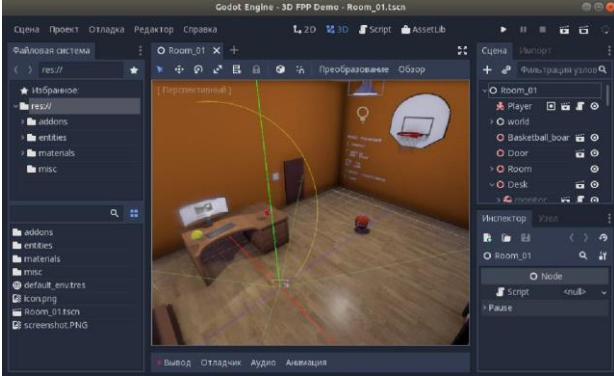

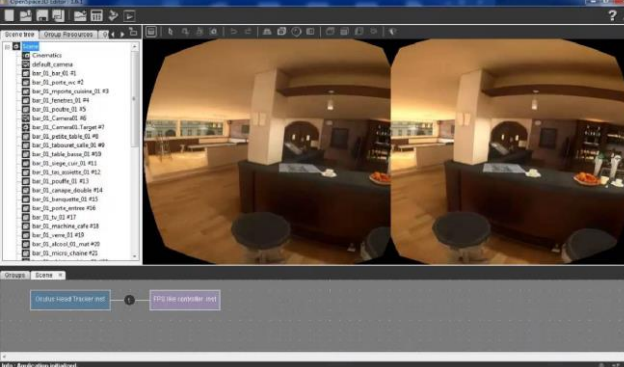
Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Опрос.

Регулярный опрос обучающихся по изложенному лекционному материалу, и результатам выполнения практических заданий, с целью оценить усвоение теоретического материала обучающимися и выявления необходимости выполнения дополнительных практических заданий для закрепления полученных навыков. Также в результате проведения опроса могут быть выявлены пожелания к корректировке изложения материала и тематических заданий, которые могут быть проведены в рамках данной образовательной программы.

2. Выполнение заданий.

<p>Моделирование:</p> 	<p>Godot engine: двумерные сцены, настройка анимации:</p> 
<p>Создание трехмерных сцен в игровых движках:</p> 	
<p>AR-приложение:</p> 	<p>VR-приложение:</p> 

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методы обучения:

- словесные (рассказ, объяснение, беседа);

- наглядные (демонстрация);
- практические (практические работы);
- репродуктивный («делай, как я»);
- продуктивный.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, игра, мастер-класс, наблюдение, практическое занятие, презентация.

Педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения (образовательная программа направлена на развитие ребенка в сфере компьютерной грамотности);
- технологии продуктивного обучения (продуктом деятельности являются знания и навыки при работе на компьютере, а также детские творческие работы);
- технологии игрового обучения;
- технологии коллективного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- информационно-коммуникационные технологии.

Алгоритм учебного занятия. По своей структуре – занятие комбинированное, на нем предусматривается смена методов обучения и деятельности воспитанников.

В комбинированном занятии можно выделить основные этапы:

1. Организационный момент.
2. Активизация и актуализация ранее изученного материала.
3. Объяснение нового материала.
4. Работа за компьютером.
5. Подведение итогов.

АННОТАЦИЯ

Программа «VR/AR ТОЧКА» имеет техническую направленность. Актуальность данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии. Обучение направлено на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере.

Данный образовательный курс позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

Данная программа сформирована с учетом принципа интегрированности, что подразумевает неразрывность образовательного, проектного и событийного

направлений учебной деятельности.

Адресат программы – обучающиеся 13-14 лет, 7-8 классы.

Уровень программы стартовый.

Объем программы, срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 34 учебных недели, 68 часов.

Цель программы: развить у обучающихся интерес к 3D-графике и анимации, научить детей ориентироваться в разнообразии современного оборудования для виртуальной и дополненной реальности, пользоваться специальным программным обеспечением и создавать собственные мультимедиа материалы для таких устройств.

2.7. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ

Статичная Эльвира Сергеевна, учитель технологии, первой квалификационной категории, среднее специальное образование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список нормативно-правовых документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление 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);
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм»;
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);

11. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

12. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»

14. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ».

16. Письмо Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 N АБ-3924/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с «Методическими рекомендациями «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»)

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»;

18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 г. № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом»».

20. Устав учреждения.

Литература для педагогов:

1. Марина Ракова и др.: Учимся шевелить мозгами; ФНФРО 2019; 142 с
2. Шпаргалка по дизайн мышлению; ФНФРО 2019; 25 с
3. Шпаргалка по рефлексии; ФНФРО 2019; 13 с
4. Кузнецова И.А.: Разработка VR/AR приложений; ФНФРО 2019; 20 с
5. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
6. Алан Купер «Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия»

7. Джеф Раскин «Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем»

Литература для обучающихся и родителей:

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай, как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер

2. Мэннинг, Батфилд-Эддисон: Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры; Питер 2018; 304 с

3. Оливер Кемпкенс: Дизайн-мышление. Все инструменты в одной книге; Бомбора 2019; 224 с.

4. Томич, Ригли, Бортвик: Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. Настольная книга приёмов и инструментов дизайн-мышления; Манн, Иванов и Фербер 2019; 208 с

5. Сергей Ларкович: Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры; Наука и техника 2019; 279 с

6. Хорхе Паласиос: Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх; ДМК-пресс 2017; 272 с

7. Алан Торн: Искусство создания сценариев в Unity; ДМК-пресс 2019; 360 с

8. Джозеф Хокинг: Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#; Питер 2018; 352 с

9. Джереми Бонд: Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации; Питер 2019; 928 с

10. Хелен Папагианнис: Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего; Бомбора 2019; 288 с

11. Михаил Маров: 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность; Питер 2005; 415 с

12. Дмитрий Зиновьев: Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016; ДМК-пресс 2017; 256 с

13. Джонатан Линовес: Виртуальная реальность в Unity; ДМК-пресс 2016; 316 с

14. Рид, Кригел, Вандезанд: Autodesk Revit Architecture. Начальный курс. Официальный учебный курс Autodesk; ДМК-пресс 2017; 328 с

15. Прадик Джоши: Искусственный интеллект с примерами на Python. Создание приложений искусственного интеллекта; Вильямс 2019; 448 с

16. Майкл Брайтман: SketchUp для архитекторов; ДМК-пресс 2020; 602 с

Цифровые ресурсы:

1. Очки виртуальной реальности – патент 2018г по МПК; <https://patenton.ru/patent/RU2673104C2>

2. <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-1> - понятие виртуальная реальность

3. <https://augmentedreality.by/news/ar-books/> - книги будущего

4. <http://www.quivervision.com/> - раскраски с дополненной реальностью

5. <https://holographica.space/about> Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности.

6. <http://bevvirtual.ru/> Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности

7. <http://www.virtualreality24.ru/> Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности, разбитый на категории
8. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost> Новостной портал, посвященный IT-индустрии. Есть раздел с новостями технологий виртуальной реальности
9. <http://vrbe.ru/> Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности с подразделами и форумом.
10. <http://www.vrability.ru/> Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни.
11. <https://hightech.fm> Новостной портал о науке и различных технологиях,
12. <https://www.behance.net/> Портал, в котором собрано множество различных дизайн-проектов

Календарный (тематический) план

Время и место проведения занятий – в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

<i>№ п/п</i>	<i>Дата</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Коли- че- ство часов</i>	<i>Форма кон- троля</i>
Кейс «Проектируем идеальное VR-устройство» (34 часа)					
Блок 1 «Сборка собственной VR-гарнитуры» (18 часов)					
1		Знакомство с VR/AR-технологиями	Сообщение новых знаний	1	Фронтальный опрос
2		Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	Объяснение, демонстрация	1	Наблюдение
3		Изучение и выявление принципов работы VR-контроллеров и шлема виртуальной реальности. Информации о других VR-устройствах	Объяснение, демонстрация	1	Наблюдение
4		Поиск необходимых схем и способов для сборки устройств. Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	Объяснение, демонстрация, творческое задание	1	Наблюдение
5		Чертеж собственной гарнитуры	Практическая работа	2	Презентация работ
6		Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	Практическая работа	2	Презентация работ
7		Дизайн устройства	Практическая работа	2	Презентация работ
8		Тестирование и доработка прототипа	Практическая работа	2	Презентация работ
9		Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR-технологий. Фокусировка на одной из них	Практическая работа	1	Наблюдение
10		Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	Практическая работа	1	Презентация работ
11		Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	Практическая работа	2	Наблюдение

<i>№ n/n</i>	<i>Дата</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Коли- че- ство часов</i>	<i>Форма кон- троля</i>
12		Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша	Практическая работа	1	Наблюдение
13		Техника рисования маркерами	Практическая работа	1	Наблюдение
Блок 2. «Трёхмерное моделирование «идеального» VR-устройства» (16 часов)					
14		Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования	Практическая работа	6	Наблюдение
15		3D-моделирование разрабатываемого устройства	Практическая работа	4	Наблюдение
16		Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	Практическая работа	2	Презентация работ
17		Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика)	Практическая работа	1	Наблюдение
18		Освоение навыков вёрстки презентации	Практическая работа	1	Наблюдение
19		Публичная презентация и защита проектов	Практическая работа	2	Презентация работ
Кейс «Разработка VR/AR-приложения» (34 часа)					
Блок 3 «Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений» (14 часов)					
20		Технологии дополненной и смешанной реальности. Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	Объяснение, демонстрация	1	Наблюдение
21		Инструменты для создания приложений. Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели	Объяснение, демонстрация.	1	Наблюдение
22		Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков	Практическая работа, творческое задание	4	Наблюдение
23		Обзор и работа с бесплатными репозиториями полигональных 3D-моделей	Объяснение, демонстрация	2	Наблюдение
24		Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений	Объяснение, демонстрация	2	Наблюдение
25		Платформы разработки: создание алгоритмов приложения	Практическая работа	2	Наблюдение
26		Выявление ключевых требований к разработке GUI – графических интерфейсов приложений	Практическая работа	2	Наблюдение
Блок 4 «Разработка собственного приложения с дополненной или виртуальной реальностью» (20 часов)					

<i>№ n/n</i>	<i>Дата</i>	<i>Тема занятия</i>	<i>Форма занятия</i>	<i>Коли- че- ство часов</i>	<i>Форма кон- троля</i>
27		Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение	Практиче- ская работа, творческое задание	2	Наблю- дение
28		Деление на команды, предварительное рас- пределение ролей. Предпроектное исследо- вание	Практиче- ская работа, творческое задание	2	Наблю- дение
29		Распределение ролей в команде, определе- ние цели и задач работы каждого	Практиче- ская работа, творческое задание	1	Наблю- дение
30		Разработка сценария приложения: меха- ника взаимодействия, функционал, при- мерный вид интерфейса	Практиче- ская работа, творческое задание	1	Презен- тация ра- бот
31		Разработка VR/AR-приложения в соответ- ствии со сценарием	Практиче- ская работа	6	Презен- тация ра- бот
32		Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	Практиче- ская работа	2	Презен- тация ра- бот
33		Доработка приложения. Подготовка графиче- ских материалов для презентации про- екта (фото, видео, инфографика)	Практиче- ская работа	2	Наблю- дение
34		Публичная презентация и защита проектов.	Демонстра- ция результа- тов работы, рефлексия	2	Презен- тация ра- бот
35		Итоговое занятие	Рефлексия	2	Наблю- дение