

МКУ Отдел образования Администрации Парабельского района

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Парабельская средняя школа имени Николая Андреевича Образцова»
Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Принята на заседании
педагогического совета
от «02» сентября 2024г.
Протокол № 10

Утверждаю:
и.о. директора
Петрова М.И./
Приказ № 239
от «02» сентября 2024г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Разработка приложений виртуальной и дополнительной реальности
3D-моделирование и программирование»
Возраст обучающихся: 11-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Гвоздков Никита Евгеньевич,
педагог дополнительного образования

с.Парабель

2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программы «3D моделирование и программирование» имеет **техническую направленность**, и ориентирована на развитие творческих способностей ребёнка в области IT технологий, предполагает научить обучающихся работе с VR/AR технологиями, сформировать умения к их применению в работе над проектами.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

Знания, умения и практические навыки решения актуальных задач, полученные на занятиях по разработке VR/AR приложений, готовят учащихся к самостоятельной инженерной деятельности с применением современных технологий.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

Новизна образовательной программы заключается в использовании авторской методики проведения занятий, применении высокотехнологичного оборудования, самых последних разработок в сфере виртуальной и дополненной реальности. Другой отличительной особенностью является использование автоматизированной системы сопровождения образовательного процесса, расположенной на электронной платформе, позволяющий преподавателю производить мониторинг успеваемости по каждому обучающемуся. Это позволяет своевременно отслеживать темы, вызывающие затруднения у конкретного обучающегося и оказывать квалифицированную помощь в освоении материала.

Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, во-первых, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, а во-вторых, способствует определению их будущей профессии.

Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия

для дальнейшей профориентации обучающихся.

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- на протяжении всех занятий формировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Адресат программы. Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 11 до 14 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

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

Объем программы – 68 часов.

Срок реализации – 1 год.

Формы обучения и виды занятий: очная форма обучения.

Уровень освоения содержания программы – содержание программы предполагает разноуровневость освоения учебного материала, самостоятельную работу, задания разной степени сложности, учитывающие индивидуальные особенности учащихся.

Особенности организации образовательного процесса. По составу группы являются постоянными. Принцип комплектования групп: общедоступный. Запись в объединение производится по заявлению родителей или законных представителей. Предварительного отбора не производится. Наполняемость групп: 10-15 человек.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы: длительность одного занятия составляет 2 академических часа (по 45 минут) с перерывом (переменой) в 10 минут, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Рабочая программа составлена на основании:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.08.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации: методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р)

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

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

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

Формы аттестации учащихся

Аттестация учащихся проводится:

1. Промежуточная аттестация учащихся (четвертая неделя апреля);
2. Итоговое занятие (май)

В ходе проведения аттестации отслеживаются:

1. Предметные результаты;
2. Личностные.

Предметные результаты отслеживаются через:

1. Тестовое задание по работе в редакторе Blender.
2. Выполнение практической работы (собственного проекта).

Учебно-тематический план

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика		
1	Проектируем идеальное VR-устройство.	8	5	3	фронтальная	
2	Сборка собственной VR-гарнитуры.	7	2	5	фронтальная индивидуальная групповая	устный опрос
3	Трёхмерное моделирование «идеального» VR-устройства.	18	8	8	фронтальная индивидуальная	
4	Разработка VR/AR-приложения.	8	2	6	фронтальная индивидуальная	практическая работа
5	Получение навыков	9	2	7	фронтальная	

	полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений.				индивидуальная	
6	Разработка собственного приложения с дополненной реальностью (по желанию команды – с виртуальной реальностью).	18	5	13	фронтальная индивидуальная	практическая работа
	ИТОГО	68	24	44		

Календарный учебный график

№	Дата	Тема	Содержание
1		1 Проектируем идеальное VR-устройство.	Знакомство с VR/AR-технологиями на интерактивной вводной лекции
2			Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик
3			Изучение принципов работы VR-контроллеров. Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах
4			Поиск необходимых схем и способов для сборки устройств. Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства
5			Чертеж собственной гарнитуры
6			Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей

7		Сборка собственной VR-гарнитуры	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей
8			Дизайн устройства
9			Тестирование и доработка прототипа
10			Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR-технологий. Фокусировка на одной из них. Анализ и оценка существующих решений проблемы.
11			Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку
12			Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени
13			Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени
14			Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами
15			Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами
16		1.2 Трёхмерное моделирование «идеального» VR-устройства.	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)
17			Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR-технологий.
18			

19			Фокусировка на одной из них. Анализ и оценка существующих решений проблемы.
20			
21			
22			
23			
24			
25			3D-моделирование разрабатываемого устройства
26			
27			Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)
28			
29			Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации
30			
31			Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов
32			
33			Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.
34		2. Разработка VR/AR-приложения. 2.1 Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений.	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.
35			Инструменты для создания приложений
36			Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели (на усмотрение педагога – Blender 3D, 3Ds Max и др.)

37			
38			
39			
40			
41			
42			Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков
43			Обзор и работа с бесплатными репозиториями полигональных 3D-моделей
44			Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений
45			Платформы разработки: создание алгоритмов приложения
46			
47			
48			
49			Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений
50		2.2 Разработка собственного приложения с дополненной реальностью (по желанию команды – с виртуальной реальностью).	Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение
51			
52			Деление на команды, предварительное распределение ролей
53			Предпроектное исследование
54			Распределение ролей в команде, определение цели и задач работы каждого
55			Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид

		интерфейса
57		
58		
59		
60		
61		
62		Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения
63		Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. В зависимости от роли в команде: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).
64		
65		
66		
67		Представление проектов перед другими обучающимися.
68		Публичная презентация и защита проектов

Содержание программы

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

Содержание тем программы

1. Проектируем идеальное VR-устройство:

В рамках первого кейса, состоящего из набора мини-кейсов (34 ч.), 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.

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.

1. Разрабатываем VR/AR-приложения:

После формирования основных понятий виртуальной реальности, получении навыков работы с VR-оборудованием во втором кейсе (34 ч) учащиеся переходят к рассмотрению понятий дополненной и смешанной реальности, разбирают их основные отличия от виртуальной. 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».

Методическое обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

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.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки — минимум 1 упаковка 200 листов;
 бумага А3 для рисования — минимум по 3 листа на одного обучающегося;
 набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
 набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
 клей ПВА — 2 шт.;
 клей-карандаш — по количеству обучающихся;
 скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
 скотч двусторонний — 2 шт.;
 картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
 нож макетный — по количеству обучающихся;
 лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
 ножницы — по количеству обучающихся;
 коврик для резки картона — по количеству обучающихся;
 линзы 25 мм или 34 мм — комплект, по количеству обучающихся;
 дополнительно — PLA-пластик 1,75 REC нескольких цветов.

Перечень рекомендуемых источников

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»
8. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
9. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
10. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
11. Bjarki Hallgrimsson «Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills)» / Paperback 2012
12. Jennifer Hudson «Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture»
13. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: ProductDesign)» / Paperback 2012
14. Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
15. Kurt Hanks, Larry Belliston «Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas»
16. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»
17. Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»
18. Rob Thompson, Martin Thompson « Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
19. Susan Weinschenk «100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)»
20. Мэннинг, Батфилд-Эддисон: Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры; Питер 2018; 304 с
21. Крис Андерсон: TED TALKS. Слова меняют мир. Первое официальное руководство по публичным выступлениям; Бомбора 2019; 288 с

22. Оливер Кемпкенс: Дизайн-мышление. Все инструменты в одной книге; Бомбора 2019; 224 с.
23. Томич, Ригли, Бортвик: Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. Настольная книга приёмов и инструментов дизайн-мышления; Манн, Иванов и Фербер 2019; 208 с
24. Сергей Ларкович: Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры; Наука и техника 2019; 279 с
25. Хорхе Паласиос: Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх; ДМК-пресс 2017; 272 с
26. Алан Торн: Искусство создания сценариев в Unity; ДМК-пресс 2019; 360 с
27. Джозеф Хокинг: Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#; Питер 2018; 352 с
28. Алан Торн: Основы анимации в Unity; ДМК-пресс 2019; 176 с
29. Джереми Бонд: Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации; Питер 2019; 928 с
30. Хелен Папагианнис: Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего; Бомбора 2019; 288 с
31. Михаил Маров: 3ds max. Реальная анимация и виртуальная реальность; Питер 2005; 415 с
32. Дмитрий Зиновьев: Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016; ДМК-пресс 2017; 256 с
33. Джонатан Линовес: Виртуальная реальность в Unity; ДМК-пресс 2016; 316 с
34. Рид, Кригел, Вандезанд: Autodesk Revit Architecture. Начальный курс. Официальный учебный курс Autodesk; ДМК-пресс 2017; 328 с
35. Прадик Джоши: Искусственный интеллект с примерами на Python. Создание приложений искусственного интеллекта; Вильямс 2019; 448 с
36. Майкл Брайтман: SketchUp для архитекторов; ДМК-пресс 2020; 602 с
37. Джефф Сазерленд: Scrum. Революционный метод управления проектами; Манн, Иванов и Фербер 2019; 272 с
38. Куксон, Даулингсок, Крамплер: Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа; Бомбора 2019; 528 с
39. Джейми Леви: UX-стратегия. Чего хотят пользователи и как им это дать; Питер 2017; 304 с
40. Гринберг, Бакстон, Карпендэйл: UX-дизайн. Идея - эскиз – воплощение; Питер 2014; 272 с
41. Дмитрий Хворостов: 3D Studio Max + V-Ray. Проектирование дизайна среды. Учебное пособие; ИНФРА-М 2019; 270 с
42. Митч Маккефри: Unreal Engine VR для разработчиков; Бомбора 2019; 256 с
43. Александр Горелик: самоучитель 3Ds Max 2018; БХВ-Петербург 2018; 522 с
44. Ольга Миловская: 3Ds Max 2018 и 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры; Питер 2018; 416 с
45. Эрик Кеплер: Введение в ZBrush 4; ДМК-пресс 2014; 769 с
46. В.Т. Тозик, О.Б. Ушакова: Самоучитель SketchUp; БХВ-Петербург 2015; 188 с
47. Киан Би Нг: Цифровые эффекты в Maya. Создание и анимация; ДМК-пресс 2019; 360 с
48. Очки виртуальной реальности – патент 2018г по МПК; <https://patenton.ru/patent/RU2673104C2>
49. <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-1> - понятие виртуальная реальность
50. <https://augmentedreality.by/news/ar-books/> - книги будущего
51. <http://www.quivervision.com/> - раскраски с дополненной реальностью
52. <https://holographica.space/about>
Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности.
53. <http://bevirtual.ru/>

Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности

54. <https://vrgeek.ru/>

Новостной портал о технологиях виртуальной и дополненной реальности с форумом, каталогом компаний и игр. Интервью и эксклюзивные материалы

55. <http://www.virtualreality24.ru/>

Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности, разбитый на категории

56. <https://habr.com>

Новостной портал, посвященный IT-индустрии и интернет экономике.

57. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>

Новостной портал, посвященный IT-индустрии. Есть раздел с новостями технологий виртуальной реальности

58. <http://3d-vr.ru/>

Магазин виртуальной реальности. Есть новости индустрии, обзоры и статьи

59. <http://vrbe.ru/>

Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности с подразделами и форумом.

60. <http://www.vrability.ru/>

Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни.

61. <https://hightech.fm>

Новостной портал о науке и различных технологиях,

62. <http://www.vrfavs.com/>

Каталог различных VR ресурсов и компаний на английском языке

63. <https://www.behance.net/>

Портал, в котором собрано множество различных дизайн-проектов

Оценочные материалы

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы:

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

Формы демонстрации результатов обучения:

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения:

Беседа, тестирование, опрос.

Критерии оценки проектно-исследовательской работы:

Отметка «5»: работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы

Отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки.

Отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных календарно-тематическим планированием сроков более чем на одну неделю.

Отметка «2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных календарно-тематическим планированием сроков.

Требования к оформлению проекта

1. Работа должна быть рассчитана на взыскательное читательское восприятие (т.е. написана хорошим, ясным языком).
2. Должны быть соблюдены **единые требования** к оформлению работ:
 - работа представляется в печатном и электронном виде.
 - справочно-вспомогательный аппарат (примечания, сноски) должен быть выполнен в соответствии с принятым стандартом (ФИО автора, название источника, издательство, год).
 - проект выполняется с соблюдением правил элементарного дизайна (разбивка на абзацы, заголовки, подзаголовки, курсив, поля, унификация шрифтов, единый стиль.)
1. Каждый проект должен содержать **следующие части**:
 - титульный лист (название, дата, авторы и пр.)
 - оглавление;
 - основные проектные идеи, обоснование их выбора;
 - технологическую часть: эскизы, планы, схемы, расчеты;
 - визуальный ряд к проекту: макеты, фотографии, рисунки, компьютерный дизайн (например, макет с возможностью перемещением объектов) и др.;
 - заключение;
 - библиографические сведения (список использованной литературы).

Критерии оценивания степени сформированности умений и навыков проектной и исследовательской деятельности обучающихся

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включенности в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;
- практическое использование УУД;
- количество новой информации, использованной для выполнения проекта;
- степень осмысления использованной информации;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования;
- уровень организации и проведения презентации;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- значение полученных результатов.

План воспитательной работы

Приоритетные направления в организации воспитательной работы:

гражданско-патриотическое воспитание;
художественно-эстетическое воспитание;
трудовое и профориентационное воспитание;
воспитание познавательных интересов.

Цель воспитания: создание условий для формирования социально-активной, творческой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, саморазвитие в социуме.

Основные задачи воспитательной работы:

- поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- поддерживать ученическое самоуправление;
- организовывать профориентационную работу с обучающимися;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного

развития детей;

- поддерживать достижения обучающихся.

Предполагаемый результат воспитательной работы: повышение уровня общей культуры обучающегося, усвоение части основных общественных норм поведения.

Работа с коллективом обучающихся:

- формирование опыта организаторской деятельности, самоорганизации,
- формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду и природе.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);
- оформление в организации информационного стенда для родителей по вопросам воспитания детей.

Мероприятия

1. День самоуправления – Октябрь
2. Выставка «Новый год » - Декабрь
3. Всероссийская образовательная акция «Урок цифры» - Январь
4. Чаепитие посвященное, Дню защитников Отечества - Февраль