

**Муниципальное общеобразовательное учреждение Новочарская средняя
общеобразовательная школа № 2 имени Героя России Игоря Молдованова
Учебный центр «КупрУм»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МОУ Новочарская СОШ № 2
_____ Е.Н.Воложанина
приказ № 14/2 от
« 6 » марта 2024 г.

Новая Чара-2024г

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Инновационный учебный центр «КупрУМ» на базе МОУ Новочарская СОШ № 2, созданный в партнёрстве с ГАПОУ «Забайкальский горный колледж имени М.И. Агошкова» и ООО «Удоканская медь», оснащён высокотехнологичным оборудованием и является средой для развития ребенка по актуальным техническим направлениям. Это позволяет реализовать задачу привлечения подрастающего поколения в активную творческую, техническую, инновационную деятельность на основе освоения современных технологий.

Актуальность: виртуальная и дополненная реальности — особые технологические направления, тесно связанные с другими. Эти технологии включены в список ключевых. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Сочетание методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Программа предназначена для обучающихся учебного центра «КупрУм» и составлена в соответствии с:

□ **Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 (с изменениями и дополнениями);**

□ Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р)

□ Письмом Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.

Дополнительная общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-моделирование и программирование» имеет техническую направленность.

Уровень программы – базовый.

Возраст учащихся по данной программе: 12-17 лет.

Наполняемость: Группы формируются с учётом возрастной категории. Количество учащихся в группе до 8 чел (по количеству рабочих мест).

Форма занятий – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

Объем программы: общее количество учебных часов, запланированных период обучения по вводному модулю: 68 часов.

Срок реализации программы – 34 учебных недели.

Режим занятий: длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий — 1 раз в неделю. Продолжительность одного академического часа— 40 минут. После окончания одного академического часа организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

1.2 Цели и задачи программы

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.

1.3. Планируемые результаты

Основные личностные результаты, формируемые в процессе освоения программы в части:

1) патриотического воспитания:

понимание значения технологий виртуальной и дополненной реальностей в жизни современного общества, владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области данных технологий;

2) духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;

3) гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах, соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

4) ценностей научного познания:

сформированность представлений об технологиях виртуальной и дополненной реальностей, перспективах освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем; овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы со средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

5) формирования культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

6) трудового воспитания:

интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационных и коммуникационных технологий;

8) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение: сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в

соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество): понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта; принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой

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 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 пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

1.4 Содержание программы курса

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 10–15 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.

Тематическое планирование

	Название раздела, темы	Всего	Формы аттестации (контроля) по разделам
	Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство		
	Блок 1. Кейс 1.1 <i>Сборка собственной VR-гарнитуры</i>	17	
1.	Знакомство с VR/AR-технологиями на интерактивной вводной лекции	1	Входной контроль. Беседа. Инструктаж по ТБ
2.	Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	1	Практическое задание
3.	Изучение принципов работы VR-контроллеров. Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	1	Наблюдение
4.	Поиск необходимых схем и способов для сборки устройств. Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	1	Наблюдение

5.	Чертеж собственной гарнитуры	2	Опрос
6.	Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей,	2	
7.	Дизайн устройства	1	
8.	Тестирование и доработка прототипа	2	
9.	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.	1	Наблюдение
10.	Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	1	Наблюдение
11.	Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	2	Опрос
12.	Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	2	Практическое задание

Блок 2. Кейс 1.2.

Трёхмерное моделирование «идеального» VR-устройства (17 ч)

13.	Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	6	
14.	3D-моделирование разрабатываемого устройства	5	Практическое задание
15.	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	2	
16.	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2	Практическое задание
17.	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2	Публичная презентация решений кейса командой с последующим ответом на вопросы
Кейс 2. Разработка VR/AR-приложения			
Блок 3. 2.1. Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений (17 ч)			
18.	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.	1	
19.	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.	1	Практическое задание

20.	Инструменты для создания приложений	1	
21.	Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели (на усмотрение педагога – Blender 3D, 3Ds Max и др.)	1	Практическое задание
22.	Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков	5	Практическое задание
23.	Обзор и работа с бесплатными репозиториями полигональных 3D-моделей	2	
24.	Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений	1	
25.	Платформы разработки: создание алгоритмов приложения	4	
26.	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	1	
Блок 4. 2.2. Разработка собственного приложения с дополненной реальностью (по желанию команды – с виртуальной реальностью) (17 ч)			
27.	Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение	2	
28.	Деление на команды, предварительное распределение ролей	1	
29.	Предпроектное исследование	1	Наблюдение
30.	Распределение ролей в	1	Наблюдение

	команде, определение цели и задач работы каждого		
31.	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	1	
32.	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	6	Практическая работа
33.	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	1	
34.	Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. В зависимости от роли в команде: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).	2	
35.	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2	Публичная презентация решений кейса командой с последующим ответом на вопросы
36.	Всего часов	68	

1.5 Содержание тем программы

Кейс 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.

Кейс 2. 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».

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия
Блок 1. Кейс 1.1 Сборка собственной VR-гарнитуры (17 ч)		
1.		Знакомство с VR/AR-технологиями на интерактивной вводной лекции Входной контроль.
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.		
7.		Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей,
8.		

9.		Дизайн устройства
10.		Тестирование и доработка прототипа
11.		
12.		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.
13.		Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку
14.		Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени
15.		
16.		Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами
17.		
Блок 2. Кейс 1.2. Трёхмерное моделирование «идеального» VR-устройства (17 ч)		
18.		Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		3D-моделирование разрабатываемого устройства
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot,

30.		Autodesk Vred)
31.		Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации
32.		
33.		Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов
34.		
Кейс 2. Разработка VR/AR-приложения		
Блок 3. 2.1. Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений (17 ч)		
35.		Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности.
36.		Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии.
37.		Инструменты для создания приложений
38.		Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели (Blender 3D)
39.		Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков
40.		
41.		
42.		
43.		
44.		Обзор и работа с бесплатными репозиториями полигональных 3D-моделей
45.		
46.		Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений
47.		Платформы разработки: создание алгоритмов приложения
48.		
49.		
50.		

51.		Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений
Блок 4. 2.2. Разработка собственного приложения с дополненной реальностью (по желанию команды – с виртуальной реальностью) (17ч)		
52.		Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение
53.		
54.		Деление на команды, предварительное распределение ролей
55.		Предпроектное исследование
56.		Распределение ролей в команде, определение цели и задач работы каждого
57.		Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса
58.		Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием
59.		
60.		
61.		
62.		
63.		
64.		Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения
65.		Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. В зависимости от роли в команде: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика).
66.		
67.		Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов
68.		
69.	Всего часов	68

2.2. Формы аттестации/контроля

наблюдение

тестирование

практическая работа

публичная презентация и защита проектов

2.3. Оценочные материалы

С целью выявления оценки знаний, умений, компетенций обучающихся осуществляются следующие виды контроля:

Входной контроль осуществляется в начале учебного года с целью комплектования групп, выявления уровня имеющихся знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем анкетирования, опроса детей, собеседования.

Входная диагностика знаний, умений и навыков обучающихся проходит с использованием анализа критериев, указанных в таблице:

Уровень знаний, умений и навыков		
Низкий	Средний	Высокий
Имеет слабые знания по основным понятиям, не проявляет устойчивого интереса к изучению технических дисциплин; не владеет методами работы с новым высокотехнологичным оборудованием и технологиями; не обладают знаниями в области применения виртуальной и дополненной реальности; не владеет методами проведения исследований, поиска проблематики и получения продукта проектирования; не умеет оформлять исследовательские и проектные работы, не умеет делать презентации	Имеет элементарные знания по основным понятиям, проявляет устойчивый интерес к изучению технических дисциплин, но не может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях; владеет элементарными методами работы с новым высокотехнологичным оборудованием и технологиями, не всегда может их воспроизводить самостоятельно; обладает знаниями в области применения виртуальной и дополненной реальности владеет методами проведения исследований, но затрудняется в вопросах поиска проблематики и получения продукта проектирования; умеет оформлять проектные работы, но испытывает трудности в их публичной защите и презентации.	Имеет общие знания по основным понятиям, может самостоятельно ориентироваться в этих понятиях, проявляет интерес к изучению технических дисциплин; владеет методами работы с новым высокотехнологичным оборудованием и технологиями, может их воспроизводить самостоятельно; обладает знаниями в области применения виртуальной и дополненной реальности владеет методами проведения исследований, может самостоятельно осуществлять поиск проблематики и получения продукта проектирования; умеет оформлять проектные работы, умеет делать презентации, имеет опыт осуществления их публичной защиты.

Текущий контроль осуществляется в ходе освоения обучающимися тем программы путём наблюдения, определения качества выполнения заданий, отслеживания динамики развития обучающегося. Способы проверки уровня освоения тем: опрос, тестирование, выполнение упражнений, наблюдение, оценка выполненных практических работ. Формы

проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целями задачам программы.

Вид деятельности		Критерии оценки знаний и умений обучающихся			
		Уровень знаний, умений и навыков			
		Низкий	Средний	Высокий	
Изучение основных понятий области применения виртуальной и дополненной реальности	в	Слушает объяснения не внимательно, не участвует в обсуждении рассматриваемого материала, имеет поверхностные знания	Внимательно слушает объяснения, принимает участие в обсуждении рассматриваемого материала, хорошо запоминает преподаваемый материал	Внимательно слушает объяснения, активно участвует в обсуждении рассматриваемого материала, высказывает свою точку зрения, отлично запоминает преподаваемый материал и использует его в последующих работах	
Участие в обсуждении рассматриваемого материала	в	Принимает участие в обсуждении только по вопросам педагога	Самостоятельно принимает участие в обсуждении материала	Активно принимает участие в обсуждении материала и высказывает свое мнение по вопросу	
Осуществление практической деятельности		Осуществляет практическую деятельность на репродуктивном уровне, испытывает большую необходимость в помощи педагога	Может осуществлять практическую деятельность самостоятельно с небольшой помощью и коррекцией со стороны педагога	Отлично выполняет практическую работу (на продуктивном уровне), вносит в нее творческий компонент	
Написание защита проектных работ	и	Не стремиться к самостоятельной работе, имеет слабые навыки работы с дополнительной литературой. Не может отстоять свою позицию при защите проекта.	Самостоятельно выбирает тему проектной работы из предложенных педагогом, умеет работать с дополнительной литературой. Отстаивает свою позицию при защите проекта.	Не только активно выбирает тему проекта, но может также предложить свою тему, умеет не только работать с предложенной литературой, но самостоятельно подбирает материалы. Активно отстаивает свою позицию при защите проекта	

2.4. Методическое обеспечение программы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Объяснительно-иллюстративный;

2. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);

3. Метод проектов;

4. Наглядный:

- демонстрация презентаций, схем, таблиц, диаграмм т. п.;

- использование технических средств;

- просмотр обучающих видеороликов на YouTube.

5. Практический:

- практические задания;

- анализ и решение проблемных ситуаций т. д.

6. Кейс-метод;

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

К методическим материалам относятся: разработки тестов, примерные вопросы для осуществления контроля, материалы для теоретического изучения тем, обзор популярных инструментов для создания мобильных AR-приложений, дидактические материалы по устройству AR/VR. (приложения).

2.5. Условия реализации программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования

Материально-технические условия реализации программы

Учебное оборудование

Доска интерактивная	1
---------------------	---

ПК преподавателя	1
------------------	---

МФУ	1
-----	---

Тележка для хранения и зарядки ноутбуков	1
--	---

Ноутбуки	8
----------	---

Лаборатория виртуальной реальности в составе:

PolyVR, мобильный класс виртуальной реальности на 8 устройств с подпиской на 3 года - 2 шт.

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ HTC VIVE FOCUS 3 – 4 шт.	1
---	---

ЕДИНАЯ СРЕДА ДЛЯ УЧЕНИКОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ — “ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ” - 16 шт.

Мебель

Стол ученика	10
--------------	----

Стол учителя	3
--------------	---

единая сеть Wi-Fi.

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.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Blender 3D);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и

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.

2. 6 Список литературы

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 Hallgrímsson «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»
14. Kevin Henry «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012
15. Koos Eissen, Roselien Steur «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
16. Kurt Hanks, Larry Belliston «Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas»
17. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»
18. Rob Thompson «Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides)»
19. Rob Thompson, Martin Thompson « Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
20. Susan Weinschenk «100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter)»
21. Мэннинг, Батфилд-Эддисон: Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры; Питер 2018; 304 с
22. Крис Андерсон: TED TALKS. Слова меняют мир. Первое официальное руководство по публичным выступлениям; Бомбора 2019; 288 с
23. Оливер Кемпкенс: Дизайн-мышление. Все инструменты в одной книге; Бомбора 2019; 224 с.
24. Томич, Ригли, Бортвик: Придумай. Сделай. Сломай. Повтори. Настольная книга приёмов и инструментов дизайн-мышления; Манн, Иванов и Фербер 2019; 208 с
25. Сергей Ларкович: Unity на практике. Создаем 3D-игры и 3D-миры; Наука и техника 2019; 279 с
26. Хорхе Паласиос: Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх; ДМК-пресс 2017; 272 с
27. Алан Торн: Искусство создания сценариев в Unity; ДМК-пресс 2019; 360 с

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

55. <https://vrgeek.ru/>
Новостной портал о технологиях виртуальной и дополненной реальности с форумом, каталогом компаний и игр. Интервью и эксклюзивные материалы
56. <http://www.virtualreality24.ru/>
Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности, разбитый на категории
57. <https://habr.com>
Новостной портал, посвященный IT-индустрии и интернет экономике.
58. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
Новостной портал, посвященный IT-индустрии. Есть раздел с новостями технологий виртуальной реальности
59. <http://3d-vr.ru/>
Магазин виртуальной реальности. Есть новости индустрии, обзоры и статьи
60. <http://vrbe.ru/>
Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности с подразделами и форумом.
61. <http://www.vrability.ru/>
Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни.
62. <https://hightech.fm>
Новостной портал о науке и различных технологиях

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201251

Владелец Воложанина Елена Николаевна

Действителен с 15.09.2023 по 14.09.2024