

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Пояснительная записка | 3 |
|  | Учебно-тематический план | 8 |
|  | Содержание | 12 |
|  | Контрольно-оценочные средства | 13 |
|  | Условия реализации программы | 17 |
|  | Список литературы. | 22 |

# **Пояснительная записка**

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

Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR-рынок развивается по экспоненте — соответственно, ему необходимы компетентные специалисты.

В ходе практических занятий по программе «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», 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.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемусяуникальные 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.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Характеристика возрастных особенностей целевой группы**:

В образовательном процессе обучения участвуют обучающиеся среднего звена. Психолого-педагогической характеристикой обучающихся среднего звена является: естественная потребность в осмыслении и познании природного явления. В этом возрасте обучающиеся обладают способностью активно усваивать информацию, происходит активный процесс мышления, словесная информация воспринимается вместе со зрительным образом, обучающиеся самостоятельно стремятся к осуществлению практической работы.

***Формы организации образовательного процесса:*** индивидуальная работа, работа в паре, группе, коллективная работа.

***Режим занятий и условия реализации.***Программа предусматривает распределение учебного материала для занятий на 40 часов 1 раз в неделю по 1 часу и направлена на доступный для обучающихся данного возраста базовый уровень. Срок реализации программы 1 год. Программа реализуется в условиях специально отведенного кабинета.

***Особенности набора детей.*** Набор в группы производится по желанию. К занятиям допускается любой ребёнок в возрасте 13-14 лет. Количество занимающихся в каждой группе: 10 человек.

Форма реализации - очная.

Состав группы – постоянный.

Группы могут быть как одновозрастными, так и разновозрастными.

***Формы занятий:***беседа, игра, эксперимент, наблюдение, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, защита исследовательских работ, мини-конференция, консультация.

**Цельпрограммы:** формирование уникальныхHard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

**Задачи программы:**

* 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;
* привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

*Развивающие*:

* на протяжении всех занятий формировать 4K-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. **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.

**3. Учебно-тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы программы учебного курса** | **Всего часов** |
| **Образовательная часть** | | |
|  | **Кейс 1.**  **Проектируем идеальное VR-устройство** |  |
|  | ***Блок 1.****Кейс 1.1*  *Сборка собственнойVR-гарнитуры* | *12* |
| 1 | Знакомство с VR/AR-технологиями на интерактивной вводной лекции | 1 |
|  | Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик | 1 |
|  | Изучение принципов работы VR-контроллеров.  Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах | 1 |
|  | **Поиск необходимых схем и способов для сборки устройств**. Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства | 1 |
|  | Чертеж собственной гарнитуры | 1 |
|  | Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, | 1 |
|  | Дизайн устройства | 1 |
|  | Тестирование и доработка прототипа | 1 |
|  | 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 |
|  | Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку | 1 |
|  | Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени | 1 |
|  | Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объёма с помощью карандаша. Техника рисования маркерами | 1 |
|  | ***Блок 2.****Кейс 1.2.*  *Трехмерное моделирование «идеального» VR-устройства* | *10* |
|  | Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, AutodeskFusion 360) | 3 |
|  | 3D-моделирование разрабатываемого устройства | 4 |
|  | Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, AutodeskVred) | 1 |
|  | Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации | 1 |
|  | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | 1 |
|  | **Кейс 2. Разработка VR/AR-приложения** |  |
|  | ***Блок 3.****2.1. Получение навыков полигонального моделирования и знаний о программных средах для сборки VR/AR-приложений* | *8* |
|  | Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности. | 1 |
|  | Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии. | 1 |
|  | Инструменты для создания приложений | 1 |
|  | Интерфейс 3D-редактора для создания полигональной 3D-модели (на усмотрение педагога – Blender 3D, 3DsMax и др.) | 1 |
|  | Работа в 3D-редакторе: разбор функционала и отработка базовых навыков | 1 |
|  | Обзор и работа с бесплатными репозиториямиполигональных 3D-моделей |  |
|  | Функционал платформ для разработки VR/AR-приложений | 1 |
|  | Платформы разработки: создание алгоритмов приложения | 1 |
|  | Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений | 1 |
|  | ***Блок 4.****2.2. Разработка собственного приложения с дополненной реальностью (по желанию команды – c виртуальной реальностью)* | *10* |
|  | Выявление пользовательской проблемы, которую способно решить приложение | 1 |
|  | Деление на команды, предварительное распределение ролей | 1 |
|  | Предпроектное исследование | 1 |
|  | Распределение ролей в команде, определение цели и задач работы каждого | 1 |
|  | Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса | 1 |
|  | Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием | 2 |
|  | Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения | 1 |
|  | Доработка приложения, учитывая обратную связь пользователя. В зависимости от роли в команде: подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). | 1 |
|  | Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов | 1 |
|  | **Всего часов** | **40** |

**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 10 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.

**Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство**

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.

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 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».

**4. Контрольно – оценочные средства**

**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.

**Критерии сформированности личностных планируемых результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни усвоения** | | |
| **Высокий (повышенный)**  **3 балла** | **Средний (базовый)**  **2 балла** | **Низкий**  **1 балл** |
| **1.** Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. | | |
| Всегда готов и проявляет активность к саморазвитию. Имеет высокую мотивацию к обучению и познанию. | Не всегда готов к саморазвитию. Имеет мотивацию к обучению и познанию, но не проявляет инициативы. | Не готов к саморазвитию. Имеет низкую мотивацию к обучению и познанию, не проявляет инициативы. |
| **2.**Сформированность уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально-значимом труде. | | |
| Сформировано уважительное отношение к труду. Инициативен и самостоятельно проявляет высокий уровень участия в социально-значимом труде. | Частично сформировано уважительное отношение к труду. Проявляет высокий уровень участия в социально-значимом труде при побуждении извне. | Не сформировано уважительное отношение к труду. Избегает участия в социально-значимом труде. |
| **3.** Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания. | | |
| С удовольствием, без особых затруднений справляется с поставленной задачей; находит общий язык со всеми участниками учебного процесса. | С затруднениями, но справляется с поставленной задачей; не всегда находит общий язык со всеми участниками учебного процесса. | С затруднениями, не всегда справляется с поставленной задачей; не всегда находит общий язык со всеми участниками учебного процесса. |
| **4. Овладение начальными сведениями об особенностях проектной и исследовательской деятельности** | | |
| Овладел начальными сведениями об особенностях различных профессий, их происхождении и назначении. | Овладел не в полной мере начальными сведениями об особенностях различных профессий, их происхождении и назначении. | С затруднениями и частично овладел начальными сведениями об особенностях различных профессий, их происхождении и назначении. |

**Критерии сформированностиметапредметных планируемых результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни усвоения** | | |
| **Высокий (повышенный)**  **3 балла** | **Средний (базовый)**  **2 балла** | **Низкий**  **1 балл** |
| ***Регулятивные*** | | |
| **1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности.** | | |
| Может самостоятельно или после «скрытой инструкции» педагога определить цель деятельности и сформулировать новые задачи в познавательной деятельности. | Определяет цель деятельности и формулирует новые задачи в познавательной деятельности с помощью педагога и частично самостоятельно. | Не может определить цель деятельности даже с помощью педагога, но с помощью педагога формулирует новые задачи в познавательной деятельности. |
| **2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям.** | | |
| Умеет самостоятельно управлять, контролировать и координировать свои действия, выбирать наиболее эффективные способы решения задач на отдельных этапах занятия.  Умеет описывать свой опыт и оформлять его для передачи другим людям. | Не всегда умеет самостоятельно управлять, контролировать и координировать свои действия на отдельных этапах занятия, иногда необходима помощь взрослого.  Испытывает затруднения в описании и оформлении своего опыта для передачи другим людям. | С трудом может управлять и контролировать свои действия на отдельных этапах занятия, часто необходима помощь взрослого.  Описать и оформить свой опыт для передачи другим людям самостоятельно не может. |
| **3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.** | | |
| Умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами; умеет определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. | Не всегда умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами; испытывает затруднения с определением способов действий в рамках предложенных условий и требований, умеет корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. | Не умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами; испытывает затруднения с определением способов действий в рамках предложенных условий и требований, не умеет корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **4. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений.** | | |
| Адекватно оценивает свою работу; самооценка совпадает с оценкой окружающих. | Не всегда адекватно оценивает свою работу; самооценка не всегда совпадает с оценкой окружающих. | Неадекватно оценивает свою работу и работу товарища; самооценка не совпадает с оценкой окружающих. |
| ***Познавательные*** | | |
| **1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.** | | |
| Умеет определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы. | Умеет определять понятия. Только с помощью педагога умеет создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи. С трудом строит логические рассуждения и делает выводы. | Затрудняется с определением понятий. Только с помощью педагога умеет создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи. Не умеет строить логические рассуждения и делать выводы. |
| **2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.** | | |
| Умеет находить, перерабатывать и преобразовывать необходимую информацию в предложенных источниках. | Умеет находить, перерабатывать и преобразовывать необходимую информацию в предложенных источниках только с помощью педагога. | С трудом находит информацию в предложенных источниках даже с помощью педагога, не умеет перерабатывать и преобразовывать необходимую информацию. |
| ***Коммуникативные*** | | |
| **1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов** | | |
| Умеет организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. Охотно и четко, следуя правилам, выполняет различные роли в группе (лидера, исполнителя и т.д). | Не всегда умеет организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. Не всегда следует правилам, выполняя различные роли в группе (лидера, исполнителя и т.д). | С помощью учителя умеет организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. Не всегда следует правилам, выполняя различные роли в группе (лидера, исполнителя и т.д). |
| **2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.** | | |
| Умеет осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.  Грамотно использует устную и письменную речь, чётко доносит собственное мнение и позицию, аргументирует свою точку зрения с приведением собственных аргументов. | Умеет использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности, речь не всегда грамотна.  Не всегда умеет аргументировать свою точку зрения, хотя спорит и отстаивает свою позицию | С трудом использует речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности, речь не всегда грамотна.  Не умеет выразить собственное мнение, аргументы отсутствуют. |
| **3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.** | | |
| Сформирована и развита компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий. | Частично сформирована и развита компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий. | Испытывает затруднения в компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий. |

**Критерии сформированности предметных планируемых результатов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни усвоения** | | |
| **Высокий (повышенный)**  **3 балла** | **Средний (базовый)**  **2 балла** | **Низкий**  **1 балл** |
| **1. Знание основных понятий в проектной деятельности.** | | |
| Знает все основные специальные термины и понятия в рамках направленности разделов программы, употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием | Знает специальные термины и понятия в рамках направленности разделов программы. | Знает не все термины и понятия в рамках направленности разделов программы. |
| **2. Владение навыками использования технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся.** | | |
| Свободно владеет навыками использования технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся. | Владеет навыками использования технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся, но проявляет неуверенность, необходима помощь педагога. | Испытывает затруднения при использовании технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога. |
| **3. Владение знаниями проектной и исследовательской деятельности** | | |
| Освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой. | Объём усвоенных знаний составляет более ½ | Овладел менее, чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой. |

Определение уровней достижений обучающихся объединения выявляется путем суммирования баллов по каждому объекту мониторинга.

**Высокий** (от 33 до 48 баллов), **Средний** от 17 до 32 баллов), **Низкий** (от 0 до 16 баллов).

**5. Условия реализации программы**

Требования к кадровым ресурсам:

* укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
* уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
* непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

* обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивированияобучающихся;
* осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
* владение инструментами проектной деятельности;
* умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
* умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
* базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (3ds Max, Blender 3D, Maya и др.);
* базовые навыки работы в программных средах по разработке приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity3D, UnrealEngine и др.).

**Материально-технические условия реализации программы**

**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/еММС: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

* Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore 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 ViveProFullKit — 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 (AutodeskFusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
* программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/UnrealEngine);
* 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.

1. **Список литературы**

**Нормативные документы:**

1. Концепция развития дополнительного образования детей. Web: http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Web: http://минобрнауки.рф/

3. Проект. Межведомственная программа развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года. Web: <http://www.dopedu.ru/attachments/article/263/megvedomst-programma.pdf>

4. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» с 2016 года по 2021. Web: http://government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nIupFC25Iqkn7qZjkiqQK.pdf

5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Web: http://dopedu.ru/attachments/article/661/Profstandart\_pdo\_dopedu.pdf

6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации (2015 – 2025). Web: <http://www.dop-obrazovanie.com/>

8. Федеральные государственные образовательные стандарты. Сайт министерства образования и науки РФ. Web: <http://минобрнауки.рф/>

9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»

8. Сайт министерства образования и науки РФ. Web: http://минобрнауки.рф/

**Литература для педагога:**

1. [BjarkiHallgrimsson](http://www.amazon.com/s/ref=rdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Bjarki%20Hallgrimsson) «Prototyping and Modelmaking for Product Design (Portfolio Skills)» / Paperback 2012
2. [Jennifer Hudson](http://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Jennifer+Hudson&search-alias=books&field-author=Jennifer+Hudson&sort=relevancerank) «Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture»
3. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»
4. [Kevin Henry](http://www.amazon.com/s/ref=rdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Kevin%20Henry) «Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design)» / Paperback 2012
5. [KoosEissen](http://www.amazon.com/s/ref=rdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Koos%20Eissen), [RoselienSteur](http://www.amazon.com/s/ref=rdr_ext_aut?_encoding=UTF8&index=books&field-author=Roselien%20Steur) «Sketching: Drawing Techniques for Product Designers» / Hardcover 2009
6. [Адриан Шонесси](http://www.ozon.ru/person/31288915/) «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
7. Алан Купер «Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия»
8. Джеф Раскин «Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем»
9. [Жанна Лидтка](http://www.ozon.ru/person/30061607/), [Тим Огилви](http://www.ozon.ru/person/30061608/) «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
10. Кузнецова И.А.: Разработка VR/AR приложений; ФНФРО 2019; 20 с
11. [Майкл Джанда](http://www.ozon.ru/person/30848066/) «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
12. Марина Ракова и др.: Учимся шевелить мозгами; ФНФРО 2019; 142 с
13. Шпаргалка по дизайн мышлению; ФНФРО 2019; 25 с
14. Шпаргалка по рефлексии; ФНФРО 2019; 13 с
15. Kurt Hanks, [Larry Belliston](http://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Larry+Belliston&search-alias=books&field-author=Larry+Belliston&sort=relevancerank) «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](http://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Martin+Thompson&search-alias=books&field-author=Martin+Thompson&sort=relevancerank) « Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides)»
19. [Susan Weinschenk](http://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=Susan+Weinschenk&search-alias=books&field-author=Susan+Weinschenk&sort=relevancerank) «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 AutodeskInventor 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. ПратикДжоши: 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 UnrealEngine 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 StudioMax + VRay. Проектирование дизайна среды. Учебное пособие; ИНФРА-М 2019; 270 с
42. МитчМаккефри: UnrealEngine VR для разработчиков; Бомбора 2019; 256 с
43. Ольга Миловская: 3Ds Max 2018 и 2019. Дизайн интерьеров и архитектуры; Питер 2018; 416 с
44. Эрик Кеплер: Введение в ZBrush 4; ДМК-пресс 2014; 769 с
45. В.Т. Тозик, О.Б. Ушакова: Самоучитель SketchUp; БХВ-Петербург 2015; 188 с
46. Киан Би Нг: Цифровые эффекты в Maya. Создание и анимация; ДМК-пресс 2019; 360 с
47. Очки виртуальной реальности – патент 2018г по МПК;

**Литература для обучающихся**

1. Александр Горелик: самоучитель самоучитель 3DsMax 2018; БХВ-Петербург 2018; 522 с

2.[Фил Кливер](http://www.ozon.ru/person/2308855/) «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик

**Интернет – источники:**

1. <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>
6. Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности.
7. <http://bevirtual.ru/>
8. Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности
9. <https://vrgeek.ru/>
10. Новостной портал о технологиях виртуальной и дополненной реальности с форумом, каталогом компаний и игр. Интервью и эксклюзивные материалы
11. <http://www.virtualreality24.ru/>
12. Новостной портал о новинках индустрии технологий виртуальной реальности, разбитый на категории
13. [https://habr.com](https://habr.com/ru/hub/virtualization/)
14. Новостной портал, посвященный IT-индустрии и интернет экономике.
15. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
16. Новостной портал, посвященный IT-индустрии. Есть раздел с новостями технологий виртуальной реальности
17. <http://3d-vr.ru/>
18. Магазин виртуальной реальности. Есть новости индустрии, обзоры и статьи
19. <http://vrbe.ru/>
20. Новостной портал о новинках индустрии технологий дополненной и виртуальной реальности с подразделами и форумом.
21. <http://www.vrability.ru/>
22. Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни.
23. <https://hightech.fm>
24. Новостной портал о науке и различных технологиях,
25. <http://www.vrfavs.com/>
26. Каталог различных VR ресурсов и компаний на английском языке
27. <https://www.behance.net/>
28. Портал, в котором собрано множество различных дизайн-проектов