**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.1. Аннотация программы**

Программа “Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin” является программой технической направленности и предполагает освоение инструментария XRMS Varwin, позволяющего создавать VR-приложения и развивать навыки программирования обучающимся с базовыми ИКТ-компетенциями.

В рамках программы изучение технологий разработки виртуальной реальности происходит на основе реализации проектного подхода к обучению, посредством выполнения обучающимися кейсовых заданий.

Программа может быть использована для подготовки обучающихся к профильным конкурсам и соревнованиям по данному направлению, а также при создании VR-классов в образовательных организациях, в том числе дополнительного образования.

Вариативность содержания программы обуславливается возможностью выбора обучающимся темы проектов для выполнения в рамках программы в зависимости от собственных интересов и предпочтений. При реализации совместных проектов обучающиеся получат опыт командной работы.

**1.2.** **Цель реализации программы**

Целью программы является развитие у обучающихся навыков разработки интерактивных 3D/VR-приложений.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач.

*Образовательные задачи:*

* сформировать представления об основных понятиях виртуальной реальности, специфике VR-технологий, преимуществах, недостатках потенциале и рисках использования; принципах работы VR-устройств
* сформировать основные навыки работы в среде визуального программирования Blockly;
* сформировать навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR-приложений;
* сформировать навыки проектной деятельности.

*Развивающие задачи:*

* повысить положительную мотивацию учебной и предпрофессиональной деятельности, интерес к сфере применения VR-технологий, программированию, созданию собственных программных продуктов;
* развить навыки инженерного мышления, умения работать по предложенному техническому заданию, навыки использования специализированного оборудования;
* сформировать умение определять общую цель и способы ее достижения, распределять роли в команде, оценивать результат совместной деятельности;
* сформировать критическое мышление, проявляющееся в умении ориентироваться в потоках информации, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы;
* расширить коммуникативные навыки обучающихся: умение формулировать свою позицию, договариваться и налаживать контакты, слушать собеседника и доносить свою точку зрения;
* развить креативность: умение оценивать проекты и задания с разных позиций, находить нестандартные решения поставленных задач;
* развить внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

*Воспитательные задачи:*

* поощрять активную жизненную и гражданскую позицию;
* разработать правила группового взаимодействия, сотрудничества, взаимоуважения в процессе командной проектной работы;
* воспитать стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.

**1.3. Программа разработана на основе**

* Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”;
* Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р);
* Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242).

**1.4. Целевая аудитория программы**

Обучающиеся общеобразовательных организаций, интересующиеся современными информационными технологиями, обладающие начальным уровнем ИКТ-компетентности и имеющие базовые знания в алгоритмизации.

**1.5. Планируемые результаты**

Программа направлена на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные результаты:

* сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
* осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать современные технологии в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные результаты:

* сформированность представлений об устройстве современного VR-оборудования, о тенденциях развития VR-технологий; об общих принципах разработки и функционирования VR-приложений;
* сформированность представлений о возможностях XRMS Varwin Education для создания VR-проектов;
* владение опытом создания и использования VR-объектов/моделей;
* владеть опытом VR-моделирования реальных процессов; умение дифференцировать и алгоритмизировать реальные процессы; сформированность представлений о необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
* умение применять константы, переменные; реализовывать несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; анализировать предложенный алгоритм, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
* владение основными приемами написания алгоритма взаимодействия объектов в среде визуального программирования Blockly;
* сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и разработкой VR-приложений, основанных на достижениях науки и IT-отрасли.

**1.6. Объём: 68 часов**

**2. Структура и содержание программы**

**2.1. Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование учебного модуля/темы** | **Количество часов** | | | | **Форма контроля** |
| Всего | Теория | Практика | Самостоятельная работа |  |
| **1.** | **Знакомство с Varwin Education** | **7** | **4** | **3** |  |  |
| 1.1 | Введение в VR-технологии | 3 | 2 | 1 |  |  |
| 1.2 | Desktop-редактор Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Простой проект» |
| 1.3 | Редактор логики Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Простой проект» |
| **2.** | **Панорама Varwin** | **6** | **2** | **4** |  |  |
| 2.1 | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 3 | 1 | 2 |  |  |
| 2.2 | Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Виртуальная экскурсия» |
| 2.3 | Логика перемещения между панорамами | 1 |  | 1 |  | Кейс «Виртуальная экскурсия» |
| **3.** | **Переменные и условные операторы** | **5** | **2** | **3** |  |  |
| 3.1 | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |
| 3.2 | Зоны, настройка логики для зон | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Анатомия» |
| 3.3 | Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События» | 2 |  | 2 |  | Кейс «Анатомия» |
| **4.** | **Примитивы в Varwin** | **10** | **2** | **4** | **4** |  |
| 4.1 | Типы примитивов в Varwin. | 1 | 1 |  |  |  |
| 4.2. | Работа с примитивами на сцене проекта | 3 | 1 | 2 |  | Кейс "Молекулы" |
| 4.3 | Стандартные логические блоки объектов Varwin | 6 |  | 2 | 4 | Кейс "Молекулы"  Проект по теме по собственному ТЗ |
| **5.** | **Цепочки в Varwin** | **8** | **2** | **2** | **4** |  |
| 5.1 | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 |  |  |  |
| 5.2 | Применение цепочек, реализация таймера | 7 | 1 | 2 | 4 | Кейс «Венера-4»  Проект по теме по собственному ТЗ |
| **6.** | **Функции в Varwin** | **8** | **2** | **2** | **4** |  |
| 6.1 | Назначение и принципы использования функций в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |
| 6.2 | Иерархия объектов и типы освещения в Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «ПДД» |
| 6.3 | Применение функций и работа с освещением в редакторе логики | 5 |  | 1 | 4 | Кейс «ПДД»  Проект по теме по собственному ТЗ |
| **7.** | **Списки в Varwin** | **9** | **2** | **3** | **4** |  |
| 7.1 | Назначение и принципы использования списков в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |
| 7.2 | Применение логических блоков категории «Списки» | 8 | 1 | 3 | 4 | Кейс «Крестики-Нолики»  Проект по теме по собственному ТЗ |
| **8.** | **Циклы в Varwin** | **11** | **2** | **5** | **4** |  |
| 8.1 | Назначение и принципы использования циклов в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |
| 8.2 | Применение логических блоков категории «Циклы» | 10 | 1 | 5 | 4 | Кейс «Космическая миссия»  Проект по теме по собственному ТЗ |
| **9.** | **Итоговый проект** | **4** |  |  | **4** | Проект по собственному ТЗ |
|  | **Итого** | **68** | **18** | **26** | **24** |  |

**2.2. Содержание учебных модулей программы**

**Модуль 1. Знакомство с Varwin Education.**

Тема 1.1. Введение в VR-технологии.

Виртуальная, дополненная и смешанная реальности. История развития виртуальной реальности. Современные RMS-системы и VR устройства. Настройка VR-HMD устройств. XRMS Varwin Education: возможности и принципы создания VR-приложений. VR-проекты, созданные в Varwin.

Тема 1.2. Desktop-редактор Varwin.

Интерфейс ХRMS Varwin Education: Desktop-редактор. Алгоритм создания проекта и сцены в Varwin. Выбор локации, размещение объектов, сохранение проекта. Тестирование и корректировка VR-проекта.

Тема 1.3. Редактор логики Varwin

Интерфейс ХRMS Varwin Education: редактор логики “Blockly”. Основные типы логических блоков. Принципы соединения боков и создания логики взаимодействия между объектами, расположенными на сцене проекта. Логика взаимодействия простой кнопки, простой лампочки и простого дисплея.

**Модуль 2. Панорама Varwin**

Тема 2.1. Свойства объектов и ресурсы Varwin

Понятия “Сферическая панорама”, типы панорам. Понятие “Ресурс Varwin”, типы ресурсов, предъявляемые к ним требования, способы их применения к объектам на сцене проекта. Алгоритм поиска и сохранения сферических панорам из сети Интернет, импорт ресурсов в Varwin.

Тема 2.2. Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX.

Понятия “Пользовательский интерфейс приложения”, “UX/UI дизайн”. Алгоритм создания панорам в Varwin Education. Алгоритм размещения и настройки параметров нескольких сферических панорам на сцене проекта в Varwin. Принципы создания пользовательского интерфейса на примере кнопок перемещения между панорамами.

Тема 2.3. Логика перемещения между панорамами

Логические блоки объекта «Текст». Логические блоки объекта «Панорам». Составление логики перемещения игрока между панорамами.

**Модуль 3. Переменные и условные операторы**

Тема 3.1. Переменные и условные операторы в Varwin

Понятие “Переменная”, назначение переменных в программировании. Типы переменных, использующиеся в Varwin. Примеры использования переменных при создании алгоритма. Типы данных в программировании и особенности их учета при составлении логики в Blockly. Алгоритм создания и использования переменных в Blockly.

Условные операторы полного и неполного ветвления. Описание реализации условных операторов в виде блок-схемы, программного кода на одном из языков программирования, цепочки в Blockly.

Тема 3.2. Зоны, настройка логики для зон

Вспомогательный объект “Зона”. Логические блоки объекта «Зона». Принципы размещения и настройки зон в редакторе сцен и использования в логике реализации проекта.

Тема 3.3. Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События»

Принципы создания и использования переменных в Varwin. Алгоритм построения логических конструкций, основанных на использовании переменных. Типы логических блоков категории «События». Принципы создания событий для объектов, расположенных на сцене проекта. Особенности вывода переменных в объект “Текст”.

**Модуль 4. Примитивы в Varwin**

Тема 4.1. Типы примитивов в Varwin

Понятие “Примитив”, его типы и свойства в Varwin. Примитивы в трехмерной графике. Алгоритм использования ресурсов для примитивов в Varwin. Особенности размещения и настройки примитивов в Desktop-редакторе Varwin.

Тема 4.2. Работа с примитивами на сцене проекта

Работы с примитивами «Плоскость», «Куб», «Сфера»: размещение, настройка свойств, применение текстур. Алгоритм поиска и использования ресурсов для локации и объектов на сцене VR-проекта. Объект “Текст” как элемент UI-дизайна.

Тема 4.3. Стандартные логические блоки объектов Varwin

Стандартные логические блоки объектов в Blockly, их функции. Принципы описания взаимодействия объектов с применением стандартных логических блоков и событий. Создание логики взаимодействия примитивов с помощью стандартных логических блоков и событий.

**Модуль 5. Цепочки в Varwin**

Тема 5.1. Назначение и логические блоки категории «Цепочки»

Логические блоки категории «Цепочки». Объекты «Изображение» и «Направленный свет»: особенности использования и настройка свойств.

Тема 5.2. Применение цепочек, реализация таймера

Принципы использования цепочек при описании механики проекта. Реализация стандартной механики работы таймера в Varwin.

**Модуль 6. Функции в Varwin**

Тема 6.1. Назначение и принципы использования функций в Varwin

Понятие “Функция”, назначение функций в программировании, типы функций в Varwin. Примеры использования функций при создании логики взаимодействия. Алгоритм создания и использования функций в Varwin. Создание простой функции в Varwin.

Тема 6.2. Иерархия объектов и типы освещения в Varwin

Создание и использование иерархии объектов в Varwin. Типы объектов освещения в Varwin, особенности их использования. Особенности использования аудио, видео и 3D-объектов в Varwin.

Тема 6.3. Применение функций и работа с освещением в редакторе логики

Создание и применение функций в Varwin. Логические блоки объектов освещения. Программная настройка освещения в редакторе логике.

**Модуль 7. Списки в Varwin**

Тема 7.1. Назначение и принципы использования списков в Varwin

Понятие “список”, назначение списков в программировании. Логические блоки списков в редакторе логики Varwin. Примеры использования списков в VR-проектах в Varwin.

Тема 7.2. Применение логических блоков категории «Списки»

Принципы создания и применения списков в редакторе логики Varwin.

**Модуль 8. Циклы в Varwin**

Тема 8.1. Назначение и принципы использования циклов в Varwin

Понятие “цикл” в программировании, основные типы циклов, примеры их использования при написании программ. Логические блоки циклов в Blockly. Примеры реализации циклов в Varwin. Принципы создания циклов в Varwin для решения конкретных задач.

Тема 8.2. Применение логических блоков категории «Циклы»

Принципы применения циклов в соответствии с задачами проекта в Varwin. Работа со списками в Varwin. Работа с продвинутыми функциями текста. Работа с активацией/деактивацией объектов. Логические блоки категории математика в редакторе логики Varwin, их назначение и особенности использования. Примеры использования математических блоков в реализации логики проектов Varwin.

Тема 8.3 Итоговый проект.

Самостоятельная работа обучающихся по разработке VR-приложения по собственному техническому заданию в соответствии с требованиями к итоговому проекту.

**2.3. Примерный календарный учебный график**

Календарный учебный график формируется непосредственно при реализации программы и представлен в форме расписания занятий при наборе группы на обучение.

**2.4. Оценка качества освоения программы**

**2.4.1. Форма(ы) промежуточного и итогового контроля**

Каждый учебный модуль предусматривает разработку обучающимися VR-проекта в соответствии с изученной темой.

Итоговый контроль осуществляется в форме выполнения итогового проекта по собственному техническому заданию обучающихся. Итоговый проект оценивается преподавателем по системе «зачтено» или «не зачтено». «Зачтено» ставится при условии соответствия проекта следующим требованиям:

1. Проект имеет осмысленный сценарий по собственному техническому заданию обучающихся (например: физический эксперимент, обучающий тренажер, логическая головоломка, интерактивный квест, сюжетная история и др.)
2. В проекте присутствует минимум две сцены и реализованы переходы между ними.
3. В проекте использована минимум одна переменная, встроенная в логику (например, для подсчета баллов).
4. В проекте реализован минимум один список, состоящий минимум из трех элементов. Список должен быть встроен в общую логику сценария (например, для реализации движения объекта по маршруту).
5. В проекте реализована механика ограничения времени на выполнение заданий сценария.
6. В проекте используется минимум одна зона, встроенная в логику сценария (например, для телепортации игрока на другую сцену).
7. В проекте использованы User Interface элементы (UI), которые должны сообщать о ключевых событиях (как минимум, старт и завершение сценария).
8. В проекте используется минимум один цикл (например, для перебора элементов списка).
9. Проект не копирует сценарии из кейсов учебной программы.

Программа считается успешно освоенной при условии получения «зачтено» за итоговый проект и выполнения 70% учебных кейсов.

**2.5. Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Наименование учебного модуля/темы** | **Количество часов** | | | | **Форма контроля** | **Дата проведения** |
| Всего | Теория | Практика | Самостоятельная работа |  |  |
| 1. **Знакомство с Varwin Education** | | | | | | |  |
| 1-3 | Введение в VR-технологии | 3 | 2 | 1 |  |  |  |
|  |
|  |
| 4-5 | Desktop-редактор Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Простой проект» |  |
|  |
| 6-7 | Редактор логики Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Простой проект» |  |
|  |
|  |  | **7** | **4** | **3** |  |  |  |
| **2. Панорама Varwin** | | | | | | | |
| 8-10 | Свойства объектов и ресурсы Varwin | 3 | 1 | 2 |  |  |  |
|  |
|  |
| 11-12 | Размещение и настройка панорам на сцене проекта, UI/UX | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Виртуальная экскурсия» |  |
|  |
| 13 | Логика перемещения между панорамами | 1 |  | 1 |  | Кейс «Виртуальная экскурсия» |  |
|  |  | **6** | **2** | **4** |  |  |  |
| **3. Переменные и условные операторы** | | | | | | | |
| 14 | Переменные и условные операторы в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 15-16 | Зоны, настройка логики для зон | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «Анатомия» |  |
|  |
| 17-18 | Применение переменных, условных операторов, логические блоки категории «События» | 2 |  | 2 |  | Кейс «Анатомия» |  |
|  |
|  |  | **5** | **2** | **3** |  |  |  |
| **4. Примитивы в Varwin** | | | | | | | |
| 19 | Типы примитивов в Varwin. | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 20-22 | Работа с примитивами на сцене проекта | 3 | 1 | 2 |  | Кейс "Молекулы" |  |
|  |
|  |
| 23-28 | Стандартные логические блоки объектов Varwin | 6 |  | 2 | 4 | Кейс "Молекулы"  Проект по теме по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **10** | **2** | **4** | **4** |  |  |
| **5. Цепочки в Varwin** | | | | | | | |
| 29 | Назначение и логические блоки категории «Цепочки» | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 30-36 | Применение цепочек, реализация таймера | 7 | 1 | 2 | 4 | Кейс «Венера-4»  Проект по теме по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **8** | **2** | **2** | **4** |  |  |
| **6.** **Функции в Varwin** | | | | | | | |
| 37 | Назначение и принципы использования функций в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 38-39 | Иерархия объектов и типы освещения в Varwin | 2 | 1 | 1 |  | Кейс «ПДД» |  |
|  |
| 40-44 | Применение функций и работа с освещением в редакторе логики | 5 |  | 1 | 4 | Кейс «ПДД»  Проект по теме по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **8** | **2** |  | **4** |  |  |
| **7. Списки в Varwin** | | | | | | | |
| 45 | Назначение и принципы использования списков в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 46-53 | Применение логических блоков категории «Списки» | 8 | 1 | 3 | 4 | Кейс «Крестики-Нолики»  Проект по теме по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **9** | **2** | **3** | **4** |  |  |
| **8. Циклы в Varwin** | | | | | | | |
| 54 | Назначение и принципы использования циклов в Varwin | 1 | 1 |  |  |  |  |
| 55-64 | Применение логических блоков категории «Циклы» | 10 | 1 | 5 | 4 | Кейс «Космическая миссия»  Проект по теме по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **11** | **2** | **5** | **4** |  |  |
| **9. Итоговый проект** | | | | | | | |
| 65-68 | Итоговый проект | 4 |  |  | 4 | Проект по собственному ТЗ |  |
|  |
|  |
|  |
|  |  | **4** |  |  | **4** |  |  |
|  | **Итого** | **68** | **18** | **26** | **24** |  |  |

**3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для обучения по программе необходимо установить на компьютер / ноутбук ПО Varwin Education и активировать лицензионный ключ.

Обучающимся рекомендуется использовать компьютер / ноутбук со следующими техническими характеристиками.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Минимальные системные требования** | **Рекомендуемые системные требования** |
| Операционная система | Windows 10(x64) и выше | Windows 10(x64) и выше |
| Процессор | Intel Core i3 или AMD Ryzen 3 | Intel Core i5 или AMD Ryzen 5 |
| Bидеокарта | Intel HD Graphics 620 и выше или аналогичная | NVidia GeForce 940mx и выше или аналогичная |
| Оперативная память (ОЗУ) | 4 Гб и больше | 4 Гб и больше |
| Встроенная память (ПЗУ) | 10+ Гб на жестком диске | 10+ Гб на жестком диске |

**3.2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение**

Основные источники:

1. Электронный курс по VR-разработке на Varwin // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://stepik.org/course/122632/promo> .
2. База знаний Varwin // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znanij-varwin-2260866564.html>.
3. YouTube канал Varwin Education // [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCpSbw5S_5x5bBxnAUFkUwlA>.
4. Примеры VR-проектов, разработанных пользователями на Varwin Education // [Электронный ресурс]. 2023. URL: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/153IjHPNHTQ-6yiRAseTyJaX1WQXpZPUxJZbOGPbMYN8/edit#gid=0>.

Дополнительные источники:

1. Волынов М. М., Китов А. А., Горячкин Б. С. Виртуальная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития // E-SCIO. Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. № 5 (44) – 2020 – С.795-812
2. О развитии VR-технологий: где применяют, зачем VR бизнесу и какие устройства используют // [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://habr.com/ru/company/netologyru/blog/464997/ (дата обращения: 02.09.2022).
3. Примеры применения виртуальной реальности // [Электронный ресурс]. 2022. https://hsbi.hse.ru/articles/primenenie-virtualnoy-realnosti-111-sluchaev/ (дата обращения: 02.09.2022).
4. Почему так трудно быть в VR: морская болезнь, отсутствие осязания и проблемы с проприоцепцией // [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://hightech.fm/2019/05/11/vr-problem (дата обращения: 02.09.2022).
5. AR vs VR vs MR: различия технологий и сферы применения // [Электронный ресурс]. 2022. https://dtf.ru/gamedev/75208-ar-vs-vr-vs-mr-razlichiya-tehnologiy-i-sfery-primeneniya (дата обращения: 02.09.2022).
6. Пикулев А.Е., Машарова В.А. Примерная рабочая программа курса «Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin» [Электронный ресурс] // Учебно-метод. комплекс курса «Разработка интерактивных VR/3D-приложений на платформе Varwin» (72ч). СПб., 2023. URL: <https://disk.yandex.ru/i/NonN6UMKx7-9Qg>

**3.3. Организация образовательного процесса**

При проведении занятий используются следующие активные методы обучения - кейс-стади, работа в команде, обучение на основе опыта, интерактивное обучение.