

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа «Центр образования» имени Героя Советского Союза  
В.Н.Федотова пос. Варламово муниципального района Сызранский Самарской области**

Рассмотрено  
и принято  
на заседании МО  
технической и  
естественнонаучной  
направленности  
Протокол № 1 от 24.07.2023 г.

Проверено.  
Рекомендовано к утверждению  
  
24.07.2023г.  
  
Руководитель СП

Утверждено к использованию  
в образовательном процессе  
Учреждения  
  
Приказ № 991 от 24.07.2023г.  
  
Директор

\_\_\_\_\_ С.В.Михайлова

\_\_\_\_\_ И.Г. Парфенова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Виртуальная реальность»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год



C=RU, O="ГБОУ СОШ ""Центр  
образования"" пос.Варламово",  
CN=Парфенова Ирина  
Геннадьевна,  
E=so\_varlam\_sch@samara.edu.ru  
00b389e3e9cf8b5814  
2023-07-24 11:24:09

Разработчики:  
Нестерова Е.А., методист  
Чудин А.А., педагог  
дополнительного образования

Сызранский район, 2023 г.

## **Краткая аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Виртуальная реальность» включает в себя 3 тематических модуля. Программа направлена на приобретение учащимися навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

Данная программа позволит повысить уровень знаний детей в такой интересной и высокотехнологичной сфере как виртуальная и дополненная реальность.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Виртуальная реальность» техническая.

**Актуальность** данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в образовании и во всех областях инженерии и технологии.

Программа может реализовываться с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

**Отличительной особенностью** программы является использование в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин. Использование при обучении “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что в случае трудоустройства позволит легко перейти к работе с проприетарным (закрытым) программным обеспечением, используемым в конкретном учреждении.

В данную программу введен региональный компонент. Ряд тем рассматривается на примере достижений науки и техники родного края (Самарская область).

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современным мире.

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

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области виртуальной и дополненной реальности.;
- обучить обращению с современными устройствами виртуальной и дополненной реальности.
- освоить процесс редактирования и подготовки модели к использованию в виртуальном пространстве или печати на 3D принтере.;
- дать базовые навыки работы с современными пакетами 3D – моделирования (Blender 3D), платформами, предназначенными для создания приложений виртуальной и дополненной реальности (OpenSpace3D) и другими программными

продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа материалов для устройств виртуальной и дополненной реальности.

*Развивающие:*

- развивать пространственное воображение, внимательность к деталям, ассоциативное и аналитическое мышление;
- развивать у обучающихся рациональный подход к выбору программного инструментария для 3D моделирования, анимации и создания приложений виртуальной и дополненной реальности.;

*Воспитывающие:*

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

***Возраст детей, участвующих в реализации программы:*** 11-17 лет.

Целевой аудиторией программы дополнительного образования являются дети в возрасте от 12 до 14 лет, проявляющие интерес к технологиям виртуальной и дополненной реальности, разработке 3D видеоигр и созданию мультимедийных материалов на базе 3D графики и анимации.

***Сроки реализации программы:***

Программа рассчитана на 1 год обучения, объем- 114 часов (3 модуля; 1 модуль 44 часа, 2 модуль 34 часа, 3 модуль 36 часов)

***Формы обучения:***

беседа,  
наблюдений,  
соревнований,  
практических занятий,  
экспериментов,  
защиты проектов

***Формы организации деятельности:*** групповая.

Занятия групп проводятся 2 раза в неделю по 2 и 1 часу, т.е. 3 часа. Одно занятие длится 45 минут.

***Наполняемость учебных групп:*** составляет 15-20 человек.

***Планируемые результаты:***

*Личностные:*

понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач,  
– формирование у учащихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;  
– формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;  
- формирование безопасного образа жизни;  
– умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности.

*Метапредметные:*

*Познавательные:*

- умение проявлять познавательную активность в предметной области;
- умение делать умозаключения и выводы в словесной форме;

- умение воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

*Регулятивные:*

- умение самостоятельно и в сотрудничестве с педагогом ставить цели и задачи деятельности;
- умение проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;
- умение сравнивать с эталоном результаты деятельности (чужой, своей).

*Коммуникативные:*

- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и другими учащимися, умение работать индивидуально и в группе;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

*Предметные:*

Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Модуль «Введение в виртуальную реальность»</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
1.1.	РАЗДЕЛ Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	5	3	2
1.2	РАЗДЕЛ OpenSpace3D. Разработка AR приложений	6	2	4
1.3	РАЗДЕЛ Blender 3D. Основы работы	21	7	14
1.4	РАЗДЕЛ Blend4web. Расширение для Blender	12	6	6
<b>2</b>	<b>Модуль «Создание контента для виртуальной реальности»</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>23</b>
2.1	РАЗДЕЛ Основы скелетной анимации персонажа	9	3	6
2.2	РАЗДЕЛ Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	9	2	7
2.3	РАЗДЕЛ Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	4	2	2
2.4	РАЗДЕЛ Видеомонтаж в среде Blender 3D	5	2	3
2.5	РАЗДЕЛ Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	7	1	6
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
3.1	РАЗДЕЛ Проектная деятельность	36	16	20
	<b>Итого</b>	<b>114</b>	<b>44</b>	<b>70</b>

### Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течении года используются следующие методы диагностики: тестирование, защита проектов, выполнение творческих заданий, участие в конкурсах, наблюдение.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством тестирования, создания и защиты проектов.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%: работает с учебным материалом с помощью педагога: в основном выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами

самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу; умеет применять полученную информацию на практике.

### **Формы контроля качества образовательного процесса**

- наблюдение
- тестирование
- выполнение творческих заданий
- участие в конкурсах, викторинах в течение года
- защита проектов

### **Модуль 1 «Введение в виртуальную реальность»**

**Цель:** формирование навыков овладения очками виртуальной реальности, программами для создания трёхмерных моделей и программами для создания приложений виртуальной реальности.

#### ***Задачи модуля:***

##### Обучающие:

- изучить основные виды систем виртуальной и дополненной реальности.;
- закрепить знания интерфейса программы;
- сформировать навыки создания простых программ для виртуальной и дополненной реальности;
- освоить работу в 3D редакторе

##### Развивающие:

- развитие стремления к самостоятельному созданию творческих работ в виде приложений;
- развитие воображения, наблюдательности.

##### Воспитательные:

- формирование ответственности за выполненную работу;
- воспитание толерантного отношения к окружающим людям.

#### ***Предметные ожидаемые результаты***

##### Обучающийся должен знать:

- современные системы виртуальной и дополненной реальности.
- программу для создания трёхмерных моделей и программу для создания приложений виртуальной реальности

##### Обучающийся должен уметь:

- использовать элементы интерфейса программы OpenSpace3D

##### Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с программами

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>1</b>	<b>Модуль «Введение в виртуальную реальность»</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	
<b>1.1.</b>	<b>РАЗДЕЛ Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ПБ. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео.	2	1	1	Наблюдение, беседа
2.	Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	1	1	-	Опрос
3.	Знакомство с оборудованием	2	1	1	Наблюдение, беседа
<b>1.2</b>	<b>РАЗДЕЛ OpenSpace3D. Разработка AR приложений</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
4.	Общие понятия технологии AR. Знакомство с интерфейсом OpenSpace3D.	1	1	-	Наблюдение, беседа
5.	Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2	1	1	Практическое задание
6.	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
7.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Наблюдение
<b>1.3</b>	<b>РАЗДЕЛ Blender 3D. Основы работы</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	
8.	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы Blender.	1	1	-	Беседа, опрос
9.	Работа с примитивами. Редактирование объектов.	2	1	1	Практическое задание, беседа
10.	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	1	-	1	Практическое задание
11.	Экструдирование (выдавливание) в Blender.	2	1	1	Практическое задание, опрос
12.	Сглаживание объектов в Blender	1	-	1	Беседа, наблюдение
13.	Модификаторы в Blender	2	1	1	Беседа, опрос
14.	Подразделение (subdivide) в Blender	1	-	1	Опрос
15.	Инструмент Spin (вращение)	2	1	1	Практическое задание
16.	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение	1	-	1	Беседа
17.	Модификаторы в Blender. Array – массив	2	1	1	Опрос
18.	Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка	1	-	1	Наблюдение, беседа
19.	Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции	2	1	1	Тестирование

20.	Материалы и текстуры	1	-	1	Беседа, наблюдение
21.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Наблюдение
<b>1.4</b>	<b>Blend4web. Расширение для Blender</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
22.	Знакомство с расширением Blend4web	1	1	-	Беседа
23.	Экспорт готовых сцен	2	1	1	Опрос, наблюдение
24.	Работа в плеере расширения	1	-	1	Практическое задание
25.	Настройка камеры в программе	2	1	1	Практическое задание, опрос
26.	Создание интерактивного приложения. Добавление логики событий	1	1	-	Беседа, опрос
27.	Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона	2	1	1	Наблюдение, практическое задание
28.	Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцены с Google Cardboard	1	1	-	Наблюдение
29.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Практическое задание, наблюдение

#### Содержание программы модуля

- Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ПБ. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео.  
*Теория:* Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности.  
*Практика:* Знакомство с технологией демонстрации визуальной информации в шлеме виртуальной реальности.
- Тема 2. Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности.  
*Теория:* Знакомство с правилами безопасности и особенностями использования шлема виртуальной реальности.
- Тема 3. Знакомство с оборудованием  
*Теория:* Рассмотрение шлема виртуальной реальности и прилагающихся технических компонентов.  
*Практика:* Изучение функционирования оборудования на примере прохождения обучения в SteamVR.
- Тема 4. Общие понятия технологии AR. Знакомство с интерфейсом OpenSpace3D.  
*Теория:* Изучения принципов построения визуальной информации с помощью технологий дополненной реальности. Знакомство с программой OpenSpace3D, рассмотрение возможностей программы на примере основных компонентов интерфейса.
- Тема 5. Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта  
*Теория:* Рассмотрение примера проекта в OpenSpace3D  
*Практика:* Внесения учащимися изменений в готовый рассматриваемый проект.
- Тема 6. Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android.  
*Практика:* Использование OpenSpace3D при разработке мобильного AR приложения
- Тема 7. Самостоятельная творческая работа учащихся



- Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала
- Тема 8. Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы Blender.  
*Теория:* Рассмотрение основных возможностей и особенностей интерфейса программы Blender.
- Тема 9. Работа с примитивами. Редактирование объектов.  
*Теория:* Рассмотрение базовых геометрических фигур в Blender.  
*Практика:* Работа в объектном режиме и режиме редактирования.
- Тема 10. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования  
*Теория:* Изучение особенностей и различий объектного режима и режима редактирования
- Тема 11. Экструдирование (выдавливание) в Blender.  
*Теория:* Изучение принципа экструдирования сетки модели.  
*Практика:* Создание моделей с помощью экструдирования
- Тема 12. Сглаживание объектов в Blender  
*Практика:* Сглаживание объекта путём редактирования сетки модели
- Тема 13. Модификаторы в Blender  
*Теория:* Изучение особенностей добавления и функционирования модификаторов  
*Практика:* применение основных модификаторов на базовую модель Suzanne.
- Тема 14. Подразделение (subdivide) в Blender  
*Теория:* Принцип работы модификатора.
- Тема 15. Инструмент Spin (вращение)  
*Теория:* Рассмотрение работы инструмента  
*Практика:* Создание модели винта с помощью инструмента Spin
- Тема 16. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение  
*Практика:* Создание симметричных моделей с помощью модификатора Mirror
- Тема 17. Модификаторы в Blender. Array – массив  
*Теория:* Особенности работы модификатора  
*Практика:* Создание «армии роботов» с помощью модификатора
- Тема 18. Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка  
*Практика:* Создание модели дерева с помощью модификатора Skin
- Тема 19. Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции  
*Теория:* Принцип работы модификатора  
*Практика:* Применение модификатора при создании моделей
- Тема 20. Материалы и текстуры  
*Практика:* Наложение материалов и текстур к моделям
- Тема 21. Самостоятельная творческая работа учащихся  
*Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала
- Тема 22. Знакомство с расширением Blend4web  
*Теория:* Применение и особенности расширения
- Тема 23. Экспорт готовых сцен  
*Теория:* Рассмотрение экспортирования сцены  
*Практика:* Создание модели и экспортирование её с помощью расширения
- Тема 24. Работа в плеере расширения  
*Практика:* Манипулирование моделью в плеере Blend4Web
- Тема 25. Настройка камеры в программе  
*Теория:* Рассмотрение функционирования камеры  
*Практика:* Настройка камеры
- Тема 26. Создание интерактивного приложения. Добавление логики событий  
*Теория:* Рассмотрение редактора логики Blend4Web

- Тема 27. Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона  
*Теория:* Описание технологии Google Cardboard  
*Практика:* Создание очков Google Cardboard
- Тема 28. Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцены с Google Cardboard  
*Теория:* Возможности запуска экспортированной сцены с помощью Blend4Web на мобильном телефоне  
*Практика:* Настройка плеера для просмотра сцены с помощью Google Cardboard
- Тема 29. Самостоятельная творческая работа  
*Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала

## **Модуль 2 «Создание контента для виртуальной реальности»**

**Цель:** освоить основные навыки для возможности создания анимационного фильма и в последствии контента для VR/AR.

### ***Задачи:***

#### Обучающие:

- получить базовые навыки создания антропоморфных персонажей;
- научиться создавать скелет для анимации;
- научиться редактировать видеоматериалы и создавать простейшие эффекты.

#### Развивающие

- развивать навык работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений;
- развитие творческих способностей;

#### Воспитательные:

- воспитание чувства ответственности;
- воспитание коллективизма.

### ***Предметные ожидаемые результаты***

#### Обучающийся должен знать:

- необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации;
- специфику интерфейса программы GIMP;
- типы источников освещения, их основных свойствах;
- основные настройки сцены, камеры и рендера.

#### Обучающийся должен уметь:

- создавать объекты типа «скелет», создавать связи потомок – родитель;
- осуществлять загрузку готового материала в Редактор видеоряда;
- осуществлять загрузку готового материала в Редактор видеоряда;
- осваивать синхронизацию аудио и видео дорожек.

#### Обучающийся должен приобрести навык:

- работы с инструментами в программе.

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>2</b>	<b>Модуль «Создание контента для виртуальной реальности»</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	
<b>2.1</b>	<b>РАЗДЕЛ Основы скелетной анимации персонажа</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
1.	Создание антропоморфного персонажа	1	1	-	Беседа
2.	Создание «скелета».	2	1	1	Опрос, наблюдение
3.	Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	1	-	1	Практическое задание
4.	Выполнение анимации персонажа	2	1	1	Практическое задание, опрос
5.	Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка.	1	-	1	Беседа, опрос
6.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Наблюдение, практическое задание
<b>2.2</b>	<b>РАЗДЕЛ Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	
7.	Знакомство с редактором растровой графики GIMP. Интерфейс программы, возможности, области применения.	1	1	-	Практическое задание
8.	Обзор основных инструментов, работа со слоями	2	1	1	Практическое задание, опрос
9.	Инструменты рисования	1	-	1	Беседа, наблюдение
10.	Инструменты преобразования	2	-	2	Беседа, опрос
11.	Инструменты цвета	1	-	1	Опрос
12.	Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель)	2	-	2	Практическое задание
<b>2.3</b>	<b>РАЗДЕЛ Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
13.	Отличительные особенности различных источников освещения.	1	1	-	Беседа
14.	Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	2	1	1	Наблюдение, беседа
15.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Опрос
<b>2.4</b>	<b>РАЗДЕЛ Видеомонтаж в среде Blender 3D</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
16.	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа.	2	1	1	Беседа, опрос
17.	Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	1	-	1	Практическое задание, беседа
18.	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	2	1	1	Практическое задание

<b>2.5</b>	<b>РАЗДЕЛ Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
19.	Создание низкополигональной модели.	1	-	1	Беседа, опрос
20.	Создание высокополигональной модели	2	-	2	Опрос
21.	Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней	1	-	1	Практическое задание
22.	Рендер конечного результата	2	1	1	Беседа
23.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Опрос

### Содержание программы модуля

- Тема 1. Создание антропоморфного персонажа  
*Теория:* Принципы создания антропоморфного персонажа
- Тема 2. Создание «скелета».  
*Теория:* Основы «скелетной» анимации  
*Практика:* Добавление скелета модели персонажа
- Тема 3. Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа  
*Практика:* Привязка «скелета» к модели персонажа
- Тема 4. Выполнение анимации персонажа  
*Теория:* Основы создания анимации  
*Практика:* Анимирование персонажа
- Тема 5. Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка.  
*Практика:* Анимирование движения колена и локтя персонажа с применением инверсной кинематики
- Тема 6. Самостоятельная творческая работа  
*Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала
- Тема 7. Знакомство с редактором растровой графики GIMP. Интерфейс программы, возможности, области применения.  
*Теория:* Знакомство с интерфейсом программы
- Тема 8. Обзор основных инструментов, работа со слоями  
*Теория:* Рассмотрение основных инструментов  
*Практика:* Применение основных инструментов
- Тема 9. Инструменты рисования  
*Практика:* Применение инструментов рисования
- Тема 10. Инструменты преобразования  
*Практика:* Применение инструментов преобразования
- Тема 11. Инструменты цвета  
*Практика:* Использование инструментов цвета
- Тема 12. Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель)  
*Практика:* Использование пипетки, лупы, измерителя
- Тема 13. Отличительные особенности различных источников освещения.  
*Теория :* Рассмотрение отличительных особенностей различных источников освещения.
- Тема 14. Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера  
*Теория:* Изучение основных настроек сцены  
*Практика:* Настройка и рендер сцены
- Тема 15. Самостоятельная творческая работа  
*Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала

- Тема 16. Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа.  
*Теория:* Рассмотрение монтажного стола в Blender  
*Практика:* Загрузка кадров анимации на монтажный стол
- Тема 17. Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек  
*Практика:* Соединение видео и звука
- Тема 18. «Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры  
*Теория:* Понятия «резки» и «склейки» кадров  
*Практика:* Редактирование кадров
- Тема 19. Создание низкополигональной модели.  
*Практика:* Моделирование низкополигональной модели
- Тема 20. Создание высокополигональной модели  
*Практика:* Моделирование высокополигональной модели
- Тема 21. Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней  
*Практика:* Запекания карт нормалей и теней
- Тема 22. Рендер конечного результата  
*Теория:* Понятие рендера  
*Практика:* Рендер модели
- Тема 23. Самостоятельная творческая работа  
*Практика:* Назначение индивидуальных заданий на закрепление изученного материала

### **Модуль 3 «Проектная деятельность»**

**Цель:** научиться самостоятельной работе над проектом, поиску технической и справочной информации в сети интернет.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- получить навыки представления результатов собственной разработки;
- Формирование навыков работы с информацией.

*Развивающие:*

- развивать навыки выражения собственных мыслей, отстаивания своей точки зрения.

*Воспитательные:*

- воспитывать нравственные качества: взаимопомощь, ответственность, дисциплинированность;

***Предметные ожидаемые результаты***

*Обучающийся должен знать:*

- методы поиска информации в глобальной сети Интернет.

*Обучающийся должен уметь:*

- самостоятельно находить полезную информацию;
- выполнять тематические проекты, обсуждать положительные и отрицательные аспекты выступающих со своими проектами.

*Обучающийся должен приобрести навык:*

- работы над проектами

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
<b>3.1</b>	<b>РАЗДЕЛ Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
1.	Проект «Модель Кубика Рубика»	2	1	1	Практическое задание, наблюдение
2.	Проект «Модель механического робота»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
3.	Проект «Моя виртуальная комната»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
4.	Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России	1	1	-	Наблюдение, беседа
5.	Проект «Музей по истории России»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
6.	Работа в интернете. Поиск информации по главным научно-техническим открытиям и событиям	1	1	-	Беседа, опрос
7.	Проект «Музей науки и техники»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
8.	Проект «Парк моей мечты»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
9.	Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов	2	2	-	Беседа
10.	Проект «Анимация химической реакции»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
11.	Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам	2	2	-	Опрос
12.	Проект «Анимация физического явления»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
13.	Проект «Карта созвездий»	2	1	1	Практическое задание, наблюдение
14.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения	1	1	-	Наблюдение
15.	Проект «Виртуальный тренажёр по правилам дорожного движения»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
16.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности	1	1	-	Беседа

17.	Проект «Тренажёр безопасной эвакуации из школы в случае пожара»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
18.	Проект «Создание статуетки с применение технологий дополненной реальности»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
19.	Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения	2	2	-	Беседа, опрос
20.	Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
21.	Создание презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года	2	1	1	Наблюдение, беседа
22.	Защита презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года	1	-	1	Защита презентации
23.	Подведение итогов учебного года. Тестирование.	2	2	-	Беседа, опрос, тестирование
24.	Заключительное занятие.	1	1	-	Беседа

### Содержание программы модуля

- Тема 1. Проект «Модель Кубика Рубика»  
*Теория:* Рассмотрение конструкции Кубика Рубика  
*Практика:* Моделирование Кубика Рубика
- Тема 2. Проект «Модель механического робота»  
*Практика:* Моделирование механического робота
- Тема 3. Проект «Моя виртуальная комната»  
*Практика:* Моделирование своей комнаты
- Тема 4. Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России  
*Теория:* Рассмотрение основных событий в истории России
- Тема 5. Проект «Музей по истории России»  
*Практика :* Моделирование музея по истории России
- Тема 6. Работа в интернете. Поиск информации по главным научно-техническим открытиям и событиям  
*Теория:* Рассмотрение главных научно-технических открытий и событий
- Тема 7. Проект «Музей науки и техники»  
*Практика:* Моделирование музея науки и техники
- Тема 8. Проект «Парк моей мечты»  
*Практика:* Моделирование парка мечты
- Тема 9. Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов  
*Теория:* Рассмотрение химических экспериментов
- Тема 10. Проект «Анимация химической реакции»  
*Практика:* Создание анимации химических реакций
- Тема 11. Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам  
*Теория:* Изучение информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам
- Тема 12. Проект «Анимация физического явления»  
*Практика:* Создание анимации физических явлений
- Тема 13. Проект «Карта созвездий»  
*Теория:* Рассмотрение карт созвездий

- Практика:* Моделирование карты созвездий
- Тема 14. Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения  
*Теория:* Поиск информации по правилам дорожного движения
- Тема 15. Проект «Виртуальный тренажёр по правилам дорожного движения»  
*Практика:* Создание виртуального тренажёра по правилам дорожного движения
- Тема 16. Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности  
*Теория:* Поиск информации по правилам пожарной безопасности
- Тема 17. Проект «Тренажёр безопасной эвакуации из школы в случае пожара»  
*Практика:* Разработка тренажёра безопасной эвакуации из школы в случае пожара
- Тема 18. Проект «Создание статуетки с применением технологий дополненной реальности»  
*Практика:* Создание статуетки с применением технологий дополненной реальности
- Тема 19. Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения  
*Теория:* Выбор дисциплины и рассмотрение темы из учебника
- Тема 20. Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности»  
*Практика:* Разработка демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности
- Тема 21. Создание презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года  
*Теория:* Резюмирование пройденного материала  
*Практика:* Создание презентации
- Тема 22. Защита презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года  
*Практика:* Защита презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года
- Тема 23. Подведение итогов учебного года. Тестирование.  
*Тестирование:* Подведение итогов.
- Тема 24. Заключительное занятие  
*Теория:* Рефлексия по пройденному курсу



## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Раздел	Методические виды продукции (разработки игр, походов, экскурсий, конкурсов, бесед, конференций и т.д.)	Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке опытов или экспериментов и т.д.	Дидактический и лекционный материалы, тематика (или методики) опытнической или исследовательской работы и т.д.
<b>Модуль «Введение в виртуальную реальность»</b>				
1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы	<a href="https://stepik.org/course/4566/promo">https://stepik.org/course/4566/promo</a>	Инструктаж по ОТ Правила для обучающихся	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт.
	OpenSpace3D. Разработка AR приложений	<a href="https://stepik.org/course/4566/promo">https://stepik.org/course/4566/promo</a>	Инструкции для разработки игр.	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение OpenSpace3D
	Blender 3D. Основы работы	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции для трёхмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D
	Blend4web. Расширение для Blender	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции для трёхмерного моделирования, Инструкции для разработки игр.	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D, дополнение Blend4web
<b>Модуль «Создание контента для виртуальной реальности»</b>				
	Основы скелетной анимации персонажа	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdjAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции для трёхмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D
	Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLAxs0LS9lXgQKdxzbxdVmtW8AtP8I6dK6">https://www.youtube.com/playlist?list=PLAxs0LS9lXgQKdxzbxdVmtW8AtP8I6dK6</a>	Инструкции для работы с растровой и векторной графикой.	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение GIMP, графический планшет - 1 шт.

Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции для трёхмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D
Видеомонтаж в среде Blender 3D	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции по видеомонтажу	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D
Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH">https://www.youtube.com/playlist?list=PL08oEqiMpPOdAsIt2PvOMHz34izPbifH</a>	Инструкции для трёхмерного моделирования	Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D
<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>			
Проектная деятельность	<a href="https://stepik.org/course/4566/promo">https://stepik.org/course/4566/promo</a>		Шлем виртуальной реальности, ноутбук - 1 шт., программное обеспечение Blender 3D, дополнение Blend4web, OpenSpace3D, GIMP

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература используемая педагогом

1. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2015. с.25-30.
2. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с.
3. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 272 с.

### Литература, рекомендованная для чтения учащимся.

1. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2016.– 512 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.

### Интернет-ресурсы

1. <https://blender3d.com.ua/>
2. <https://habr.com/post/161463/>
3. <https://stepik.org/course/4566/promo>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>1</b>	<b>Модуль «Введение в виртуальную реальность»</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	
<b>1.1.</b>	<b>РАЗДЕЛ Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ПБ. Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео.	2	1	1	Наблюдение, беседа
2.	Правила обращения со шлемами и очками. Техника безопасности	1	1	-	Опрос
3.	Знакомство с оборудованием	2	1	1	Наблюдение, беседа
<b>1.2</b>	<b>РАЗДЕЛ OpenSpace3D. Разработка AR приложений</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
4.	Общие понятия технологии. Знакомство с интерфейсом.	1	1	-	Наблюдение, беседа
5.	Тестирование и анализ готового демонстрационного проекта	2	1	1	Практическое задание
6.	Создание собственного AR приложения для телефона под управлением ОС Android	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
7.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Наблюдение
<b>1.3</b>	<b>РАЗДЕЛ Blender 3D. Основы работы</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	
8.	Знакомство с пакетом 3D моделирования. Интерфейс программы.	1	1	-	Беседа, опрос
9.	Работа с примитивами. Редактирование объектов.	2	1	1	Практическое задание, беседа
10.	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования	1	-	1	Практическое задание
11.	Экструдирование (выдавливание) в Blender.	2	1	1	Практическое задание, опрос
12.	Сглаживание объектов в Blender	1	-	1	Беседа, наблюдение
13.	Модификаторы в Blender	2	1	1	Беседа, опрос
14.	Подразделение (subdivide) в Blender	1	-	1	Опрос
15.	Инструмент Spin (вращение)	2	1	1	Практическое задание
16.	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение	1	-	1	Беседа
17.	Модификаторы в Blender. Array – массив	2	1	1	Опрос
18.	Модификаторы в Blender. Skin – скелетная оболочка	1	-	1	Наблюдение, беседа

19.	Модификаторы в Blender. Boolean – логические операции	2	1	1	Тестирование
20.	Материалы и текстуры	1	-	1	Беседа, наблюдение
21.	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Наблюдение
<b>1.4</b>	<b>Blend4web. Расширение для Blender</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
22.	Знакомство с расширением Blend4web	1	1	-	Беседа
23.	Экспорт готовых сцен	2	1	1	Опрос, наблюдение
24.	Работа в плеере расширения	1	-	1	Практическое задание
25.	Настройка камеры в программе	2	1	1	Практическое задание, опрос
26.	Создание интерактивного приложения. Добавление логики событий	1	1	-	Беседа, опрос
27.	Создание самодельных очков виртуальной реальности на базе Google Cardboard с использованием смартфона	2	1	1	Наблюдение, практическое задание
28.	Настройка приложения на смартфоне для просмотра виртуальной сцене с Google Cardboard	1	1	-	Наблюдение
29.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
<b>2</b>	<b>Модуль «Создание контента для виртуальной реальности»</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	
<b>2.1</b>	<b>РАЗДЕЛ Основы скелетной анимации персонажа</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
30.	Создание антропоморфного персонажа	1	1	-	Беседа
31.	Создание «скелета».	2	1	1	Опрос, наблюдение
32.	Способы связи «скелета» и «сетки» персонажа	1	-	1	Практическое задание
33.	Выполнение анимации персонажа	2	1	1	Практическое задание, опрос
34.	Инверсная кинематика. Принцип работы, настройка.	1	-	1	Беседа, опрос
35.	Самостоятельная творческая работа	2	-	2	Наблюдение, практическое задание
<b>2.2</b>	<b>РАЗДЕЛ Применение редактора растровой графики GIMP для создания и редактирования изображений и текстур</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	
36.	Знакомство с редактором. Интерфейс программы, возможности, области применения.	1	1	-	Практическое задание
37.	Обзор основных	2	1	1	Практическое

	инструментов, работа со слоями				задание, опрос
38.	Инструменты рисования	1	-	1	Беседа, наблюдение
39.	Инструменты преобразования	2	-	2	Беседа, опрос
40.	Инструменты цвета	1	-	1	Опрос
41.	Прочие инструменты (пипетка, лупа, измеритель)	2	-	2	Практическое задание
<b>2.3</b>	<b>РАЗДЕЛ Основные объекты и понятия необходимые для компоновки полноценной сцены</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
42.	Отличительные особенности различных источников освещения.	1	1	-	Беседа
43.	Основные настройки сцены, виртуальной камеры и рендера	2	1	1	Наблюдение, беседа
44.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Опрос
<b>2.4</b>	<b>РАЗДЕЛ Видеомонтаж в среде Blender 3D</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
45.	Специальный интерфейс Blender 3D для видеомонтажа.	2	1	1	Беседа, опрос
46.	Загрузка видео в секвенсор. Синхронизация аудио и видео дорожек	1	-	1	Практическое задание, беседа
47.	«Резка» и «Склейка» видео. Стрипы эффектов, ключевые кадры	2	1	1	Практическое задание
<b>2.5</b>	<b>РАЗДЕЛ Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей и теней</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
48.	Создание низкополигональной модели.	1	-	1	Беседа, опрос
49.	Создание высокополигональной модели	2	-	2	Опрос
50.	Выполнение процедуры запекания карт нормалей и теней	1	-	1	Практическое задание
51.	Рендер конечного результата	2	1	1	Беседа
52.	Самостоятельная творческая работа	1	-	1	Опрос
<b>3</b>	<b>Модуль «Проектная деятельность»</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
<b>3.1</b>	<b>РАЗДЕЛ Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
53.	Проект «Модель Кубика Рубика»	2	1	1	Практическое задание, наблюдение
54.	Проект «Модель механического робота»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
55.	Проект «Моя виртуальная комната»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
56.	Работа в интернете. Поиск информации по основным событиям в истории России	1	1	-	Наблюдение, беседа
57.	Проект «Музей по истории России»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
58.	Работа в интернете. Поиск информации по	1	1	-	Беседа, опрос

	главным научно-техническим открытиям и событиям				
59.	Проект «Музей науки и техники»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
60.	Проект «Парк моей мечты»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
61.	Работа в интернете. Поиск информации и видеозаписей химических экспериментов	2	2	-	Беседа
62.	Проект «Анимация химической реакции»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
63.	Работа в интернете. Поиск информации, иллюстраций и видеофрагментов по физическим явлениям и процессам	2	2	-	Опрос
64.	Проект «Анимация физического явления»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
65.	Проект «Карта созвездий»	2	1	1	Практическое задание, наблюдение
66.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам дорожного движения	1	1	-	Наблюдение
67.	Проект «Виртуальный тренажёр по правилам дорожного движения»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
68.	Работа в интернете. Поиск информации по правилам пожарной безопасности	1	1	-	Беседа
69.	Проект «Тренажёр безопасной эвакуации из школы в случае пожара»	2	-	2	Практическое задание, наблюдение
70.	Проект «Создание статуетки с применением технологий дополненной реальности»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
71.	Работа с информацией. Выбор дисциплины и темы из учебника для изучения	2	2	-	Беседа, опрос
72.	Проект «Создание демонстрационного материала к учебнику с использованием технологий дополненной реальности»	1	-	1	Практическое задание, наблюдение
73.	Создание презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года	2	1	1	Наблюдение, беседа
74.	Защита презентации «Внутри виртуальной реальности» по итогам года	1	-	1	Защита презентации
75.	Подведение итогов учебного года. Тестирование.	2	2	-	Беседа, опрос, тестирование
76.	Заключительное занятие.	1	1	-	Беседа
	<b>Итого</b>	<b>114</b>	<b>44</b>	<b>70</b>	

