

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 29 Р.П. ЧУНСКИЙ  
ЧУНСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 27.08.2021 г.



Утверждена директором  
Средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский  
Исполнительный лист № 63 от 31.08.2021 г.  
Директор (М.Г. Олейник)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**«Разработка виртуальной и дополненной  
реальности»**

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:  
**Ивлева Светлана Викторовна,**  
учитель информатики

р. п. Чунский, 2021 год

## Содержание

<b>1. Пояснительная записка</b> .....	3
1.1 Информационные материалы и литература .....	3
1.2 Направленность программы .....	3
1.3 Актуальность и педагогическая целесообразность программы .....	3
1.4 Отличительные особенности программы .....	4
1.5 Адресат программы.....	4
1.6 Срок освоения программы .....	4
1.7 Форма обучения.....	4
1.8 Режим занятий.....	5
1.9 Цель и задачи программы.....	5
<b>2. Комплекс основных характеристик программы</b> .....	6
2.1 Объём программы.....	6
2.2 Содержание программы.....	6
2.3 Планируемые результаты.....	7
<b>3. Комплекс организационно-педагогических условий</b> .....	8
3.1 Учебный план.....	8
3.2 Календарный учебный график.....	9
3.3 Оценочные материалы.....	9
3.4 Методические материалы.....	10
<b>4. Иные компоненты</b> .....	11
4.1 Условия реализации программы .....	11
4.2 Список литературы.....	11
4.3 Календарный учебно-тематический план .....	12

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Информационные материалы

Дополнительная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» (далее - Программа) реализуется в рамках деятельности Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский Чунского района Иркутской области (далее МБОУ СОШ № 29 р. п. Чунский) и имеет техническую направленность.

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Санитарные правила 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями);
- Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 29 р. п. Чунский Чунского района Иркутской области

Дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе программы "Разработка виртуальной и дополненной реальности " (Авторы: С.Г. Григорьев, М.А.Родионов, О.А.Кочеткова), опубликованной в методическом пособии «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб» / Под ред. С. Г. Григорьева — Москва, 2021.

### 1.2 Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» относится к программам технической направленности.

### 1.3 Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь. Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или фантастических объектов. Можно сказать, что дополненная реальность может рассказать все о нужном нам объекте в режиме реального времени.

Дополненная реальность - это новый метод получения информации и других данных, влияние этой технологии, возможно, скажется на жизни человека также, как возникновение интернета.

Таким образом, **актуальность** дополнительной общеразвивающей программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» в следующем:

1. Доступность информации.
2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может ремонтировать двигатель, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.
3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать запоминание. На сегодняшний день это особенно актуально в образовании, так как дети могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.
4. Реалистичность. Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.
5. Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.
6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично. Большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

**Целесообразность** программы заключается в том, что знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, формирования познавательного интереса у обучающихся к сфере ИТ, к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способности к нестандартному мышлению и принятию решений в условиях неопределенности.

#### **1.4 Отличительные особенности программы**

К отличительным особенностям настоящей программы относятся кейсовая система обучения, проектная деятельность обучаемого, освоение навыков XXI века. Ряд определенных кейсов ориентирован на получение базовых компетенций в сфере виртуальной и дополненной реальности.

#### **1.5 Адресат программы**

Данная общеразвивающая программа разработана для работы с обучающимися от 14 до 15 лет (8-9 классы). Для возрастной категории 14—15 лет при решении кейсов и разработке проектов предусмотрены задания повышенного уровня сложности, применяется оборудование, соответствующее возрасту.

В программе запланировано проведение комбинированных (смешанных) занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть. Это связано с тем, что основная цель программы состоит в том, чтобы дать обучающемуся как можно больше практических знаний и сформировать как можно больше практических умений.

#### **1.6 Срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1 год, количество учебных часов —68 (из расчёта 2 учебных часа в неделю).

#### **1.7 Форма обучения**

Форма обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Формы проведения занятий: аудиторная:

- теоретические занятия (лекция, беседа, дискуссия);
- практические занятия (самостоятельное решение задач, лабораторные работы).

Форма организации занятий: групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

### **1.8 Режим занятий**

Длительность одного занятия составляет 2 часа (1 час - 40 минут, согласно нормам Сан Пин), периодичность занятий — 1 раз в неделю. После окончания одного занятия организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

Наполняемость учебных групп: 10—12 человек.

### **1.9 Цель и задачи программы**

**Целью** дополнительной общеразвивающей программы по тематическому направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является создание условий по формированию знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд **задач**.

#### **Образовательные задачи:**

- сформировать представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создать представления о специфике технологий AR и VR, её преимуществах и недостатках;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- изучить основные понятия технологии панорамного контента;
- познакомить с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- сформировать навыки программирования;
- сформировать умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- создавать 3D-модели в системах трёхмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

#### **Развивающие задачи:**

- сформировать интерес к развитию технологий VR/AR;
- привить навыки разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- приобрести навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений;
- совершенствовать навыки обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;

#### **Воспитательные задачи:**

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;
- воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

## 2. Комплекс основных характеристик программы

### 2.1. Объем программы

Программа рассчитана на 1 год (34 учебных недели), количество учебных часов — 68 (из расчёта 2 учебных часа в неделю).

### 2.2 Содержание программы

#### Модуль 1. Введение в AR/VR (9 часов)

**Цель:** ознакомление обучающихся с AR/VR-технологиями, формирование компетенций по работе с AR/VR-оборудованием.

**Содержание:**

- знакомство с работой технического объединения, инструктаж по технике безопасности;
- теоретические основы технологий дополненной и виртуальной реальностей;
- знакомство с оборудованием и программным обеспечением для погружения в дополненную и виртуальную реальности в игровом и соревновательном процессах;
- сравнение дополненной реальности, виртуальной реальности и смешанной реальности;
- тестирование устройств и установленных приложений;

#### Модуль 2. Введение в 3D-моделирование (13 часов)

**Цель:** ознакомление обучающихся с основами 3D-моделирования.

**Содержание:**

- принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования;
- анализ 3D-графических пакетов для моделирования;
- разработка 3D-модели, покраска и текстурирование модели.

#### Модуль 3. Технология дополненной реальности (32 часа)

**Цель:** изучение технологии дополненной реальности.

**Содержание:**

- история и тенденции развития AR, использование в различных сферах деятельности человека;
- основные понятия AR;
- мобильные приложения для AR-проектов;
- знакомство с межплатформенной средой разработки компьютерных игр Unity;
- знакомство с материалами и текстурами Unity, базовая физика;
- основы программирования на C# в Unity;
- этапы разработки AR-приложения.

#### Модуль 4. Технология виртуальной реальности (17 часов)

**Цель:** изучение принципов работы с VR.

**Содержание:**

- предпосылки, история, области применения систем виртуальной реальности;
- основные понятия, принципы и инструментарии разработки систем VR, а также оборудование для реализации VR;
- панорамная съёмка (фото и видео) 360°;
- этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты;
- обзор современных 3D-движков: основные понятия, возможности, условия использования, сравнительный анализ;
- создание приложения для VR-устройств.

#### Модуль 5. Проектная деятельность (13 часов)

**Цель:** реализация итогового проекта — AR/VR-приложения.

- самостоятельный выбор темы и составление плана работы над проектом;
- тестирование и защита итогового проекта.

### **2.3 . Планируемые результаты**

#### **Личностные результаты:**

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

#### **Метапредметные:**

- формирование умения ориентироваться в системе знаний
- формирование приёмов работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- формирование умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- формирование навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).

#### **Предметные результаты:**

- овладение базовыми понятиями виртуальной и дополненной реальности;
- понимание конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- формирование понятий об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования C#;
- формирование основных приёмов работы в программах для разработки AR/VR-приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;
- умение создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

### 3. Комплекс организационно-педагогических условий

#### 3.1 Учебный план

№	Названия разделов, тем.	Количество часов			Формы промежуточной (итоговой) аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Введение в AR/VR</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Тестирование, квест-игра</b>
1.1	Вводное занятие	1	1	-	
1.2	Устройства AR/VR	1	-	1	
1.3	VR-оборудование	3	1	2	
1.4	AR-оборудование	3	1	2	
1.5	Квест-игра «AR/VR-технологии»	1	-	1	
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. Введение в 3D-моделирование</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>Интерактивная викторина, демонстрация проектов</b>
2.1	Введение. Основные понятия трёхмерной графики	1	1	-	
2.2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	1	1	-	
2.3	Основы полигонального моделирования	1	-	1	
2.4	Практика создания 3D-модели	4	-	4	
2.5	Покраска моделей, текстурирование	2	-	2	
2.6	Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	4	-	4	
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Технология дополненной реальности</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>Тестирование, демонстрация проектов</b>
3.1	Классификация AR	2	1	1	
3.2	Технология создания дополненной реальности	1	-	1	
3.3	Знакомство со средой разработки Unity	7	2	5	
3.4	Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	1	-	1	
5.3	Проект «AR-приложение»	5	-	5	
<b>4.</b>	<b>Модуль 4. Технология виртуальной реальности</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>Тестирование, демонстрация проектов</b>
4.1	Свойства и виды VR	2	1	1	
4.2	Создание проектов VR на базе интернет-технологий	2	-	2	
4.3	Панорамная съёмка-видео 360°	4	1	3	
4.4	Создание проектов VR на	4	1	3	

	базе программного обеспечения				
	Проект «VR-приложение»	5	1	4	
<b>5.</b>	<b>Модуль 5. Проектная деятельность</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>Презентация и защита итогового проекта</b>
5.1	Определение проблемы	1	1	-	
5.2	Работа с техническим заданием итогового проекта	1	-	1	
5.3	Реализация итогового проекта	11	-	11	
<b>Всего</b>		<b>68</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	

### 3.2 Календарный учебный график

Раздел \ Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Модуль 1. Введение в AR/VR	8	1							
Модуль 2. Введение в 3D-моделирование		7	6						
Модуль 3. Технология дополненной реальности				8	6	2			
Модуль 4. Технология виртуальной реальности						6	8	3	
Модуль 5. Проектная деятельность								5	8
<b>Промежуточная аттестация</b>		Презентация проектов, тестирование	Презентация проектов, тестирование			Презентация проектов, тестирование		Презентация проектов, тестирование	Презентация и защита итогового проекта
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

### 3.3 Оценочные материалы

В целях оценки и контроля результатов обучения в течение учебного года проводятся:

- презентация самостоятельной работы;
- презентация исследовательской работы;
- мини-исследование.

### **3.4 Методические материалы**

**Форма организации образовательной деятельности:** индивидуальная, подгрупповая, групповая и коллективная.

**Виды занятий:**

основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

**Методы обучения:**

основы технологии SMART, кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов).

**Современные педагогические технологии:**

- Проблемно-диалогическая технология;
- Проектно-исследовательская;
- Технология оценивания образовательных достижений (портфолио);
- Активные формы обучения (организация работы в парах и группах);
- Информационные технологии.
- Игровые технологии.
- Здоровьесберегающие технологии.

**Алгоритм учебного занятия.**

1 этап: организационный.

Задача: подготовка детей к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

2 этап: подготовительный (подготовка к новому содержанию).

Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей.

3 этап: основной.

1) Усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.

2) Первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием

3) Закрепление знаний и способов действий.

Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, лабораторные задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

4) Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме.

3 этап: контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

6 этап: итоговый.

Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.

7 этап: рефлексивный.

Задача: мобилизация детей на самооценку. Оценивается работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы

### **Основные формы воспитательной деятельности**

Воспитательная работа в объединении основывается на использовании метода проектов, который позволяет обеспечить условия для развития у ребят навыков самостоятельной постановки задач и выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

## **4. Иные компоненты**

### **4.1 Условия реализации программы**

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Разработка виртуальной и дополненной реальности» имеется:

**помещение, площадки:** кабинет «Точки роста»;

**техническое оснащение:** ноутбук, м\м установка.

**материальное обеспечение:** описание практических работ.

**наглядный дидактический материал:** видеосюжеты, презентации.

**программное обеспечение:**

— операционная система Windows;

— офисное программное обеспечение;

— программное обеспечение для трёхмерного моделирования Blender;

— программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью Unity;

— программы для создания панорам 360. (Autostitch / Pano2VR / Vrap);

— плагин Vuforia;

— среда разработки Microsoft Visual Studio;

— графический редактор на выбор наставника Gimp.

**информационные ресурсы:**

1. Астраханцева З. Е. // URL: <http://platonsk.68edu.ru/wpcontent/>
2. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу
3. «Unity» [электронный ресурс]: <https://unity3d.com/ru>
4. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: [https:// developer.vuforia.com](https://developer.vuforia.com)
5. Видеоуроки по Unity и программированию на C# Unity [электронный ресурс] //
6. Виртуальная реальность современного образования: идеи, результаты, оценки: материалы Международной интернет-конференции «Виртуальная реальность современного образования»: <https://lomonosovmsu.ru/>

### **4.2 Список литературы**

1. Бондаренко С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — Диалектика, 2015.
2. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода /Б. Вагнер. — Вильямс, 2017.
3. Васильев А. Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения /А. Н. Васильев. — М. : Эксмо, 2018.
4. Гриншкун А. В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3.

5. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А.В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. — М.: МГПУ. — 2017. — № 3
6. Основы геометрического моделирования в Unity3d: методические указания /З. В. Степчева, О. С. Ходос. — Ульяновск: УлГТУ. 2012.
7. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016.
8. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж. Линовес; пер. с англ. Р. Н. Рагимов. — М.: ДМК Пресс, 2016.
9. Маров М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. — СПб.: Питер, 2015.

#### *4.3 Календарный учебно-тематический план*

	Дата	Название раздела, темы раздела, темы занятия	Объём часов	Форма занятия	Форма аттестации (контроля)
		<b>Модуль 1. Введение в AR/VR</b>	<b>9</b>		
1		Знакомство. Правила техники безопасности.	1	Теоретическое занятие	
2		Новые цифровые технологии: виртуальная реальность и дополненная реальность	1	Комбинированное занятие	Интерактивное упражнение
3		Устройства AR/VR.	1	Комбинированное занятие	
4		Знакомство со стационарным и мобильным VR-оборудованием.	1	Комбинированное занятие	
5		Рассмотрение существующих приложений для VR и их анализ	1	Комбинированное занятие	
6		Знакомство со стационарным и мобильным AR-оборудованием.	1	Комбинированное занятие	Тестирование
7		Рассмотрение существующих приложений для AR и их анализ.	1	Комбинированное занятие	
8		Квест-игра «AR/VR-технологии»	1	Комбинированное занятие	Квест-игра
9		Квест-игра «AR/VR-технологии»	1	Комбинированное занятие	Квест-игра
		<b>Модуль 2. Введение в 3D-моделирование</b>	<b>13</b>		

10		Введение. Основные понятия трёхмерной графики	1	Теоретическое занятие	Опрос
11		Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	1	Комбинированное занятие	Кейс
12		Основы полигонального моделирования	1	Комбинированное занятие	Опрос
13		Построение 3D-фигур на основе сплайнов.	1	Теоретическое занятие	Опрос
14		Построение 3D-фигур на основе сплайнов.	1	Практическое занятие	
15		Создание стандартных, видоизменённых, полных и детализированных 3D-моделей.	1	Практическое занятие	
16		Создание стандартных, видоизменённых, полных и детализированных 3D-моделей.	1	Практическое занятие	
17		Фотореалистичная визуализация 3D-модели.	1	Комбинированное занятие	
18		Применение функций покраски, наложения текстур в Blender	1	Комбинированное занятие	Интерактивная викторина
19		Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	1	Практическое занятие	
20		Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	1	Практическое занятие	
21		Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
22		Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
		<b>Модуль 3. Технология дополненной реальности</b>	<b>16</b>		
23		Классификация AR	1	Теоретическое занятие	Кейс
24		Разработка эффектов дополненной реальности в Spark AR Studio.	1	Практическое занятие	

25		Технология создания дополненной реальности. AR-библиотеки.	1	Комбинированное занятие	Тестирование
26		Знакомство с программой Unity. Интерфейс, основные инструменты.	1	Комбинированное занятие	Тестирование
27		Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity.	1	Комбинированное занятие	
28		Написание скриптов на C# в Unity.	1	Комбинированное занятие	
29		Написание скриптов на C# в Unity.	1	Комбинированное занятие	
30		Работа с видео и анимированными моделями в Unity.	1	Комбинированное занятие	
31		Анимированные модели в Unity.	1	Комбинированное занятие	Тестирование
32		Анимированные модели в Unity.	1	Комбинированное занятие	Тестирование
33		Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	1	Комбинированное занятие	
34		Проект «AR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
35		Проект «AR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
36		Проект «AR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
37		Проект «AR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
38		Проект «AR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
		<b>Модуль 4. Технология виртуальной реальности</b>	<b>17</b>		
39		Свойства и виды VR	1	Комбинированное занятие	Тестирование
40		Свойства и виды VR	1	Комбинированное занятие	
41		Создание проектов VR на базе интернет-технологий	1	Комбинированное занятие	Тестирование
42		Создание проектов VR на базе интернет-технологий	1	Комбинированное занятие	

43		Панорама 360°. Виды. История появления и развития технологий.	1	Теоретическое занятие	
44		Создание 360°-историй с помощью различных ресурсов.	1	Комбинированное занятие	
45		Панорама 360°. Изучение интерфейса программ для склейки 3D-панорам.	1	Комбинированное занятие	
46		Изучение интерфейса программ для съёмки и видеомонтажа 360°.	1	Комбинированное занятие	Опрос
47		Создание VR-проекта в Unity.	1	Комбинированное занятие	
48		VR-квест. Создание сцены	1	Практическое занятие	
49		VR-квест. Взаимодействие с объектами.	1	Практическое занятие	Кейс
50		VR-квест. Взаимодействие с объектами.	1	Практическое занятие	Кейс
51		Проект «VR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
52		Проект «VR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
53		Проект «VR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
54		Проект «VR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
55		Проект «VR-приложение»	1	Практическое занятие	Демонстрация проектов
		<b>Модуль 5. Проектная деятельность</b>	<b>13</b>		
56		Определение проблемы	1	Теоретическое занятие	
57		Работа с техническим заданием итогового проекта	1	Комбинированное занятие	
58		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
59		Работа над итоговым	1	Практическое	

		проектом		занятие	
60		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
61		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
62		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
63		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
64		Работа над итоговым проектом	1	Практическое занятие	
65		Реализация итогового проекта	1	Практическое занятие	Презентация и защита итогового проекта
66		Реализация итогового проекта	1	Практическое занятие	Презентация и защита итогового проекта
67		Реализация итогового проекта	1	Практическое занятие	Презентация и защита итогового проекта
68		Реализация итогового проекта	1	Практическое занятие	Презентация и защита итогового проекта