

**Муниципальное общеобразовательное учреждение-  
средняя общеобразовательная школа  
с.Альшанка Екатериновского района Саратовской области  
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»**

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол от 28 августа 2024 года № 1

Утверждена  
Приказом от 02 сентября 2024 года № 106  
Директор МОУ СОШ с.Альшанка

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая  
программа технической направленности  
«3D - студия»**

**Срок реализации:** 72 часа  
**Возрастная категория:** 15-18 лет

**Составитель:**  
Дёмин Александр Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

2024 г.

## **Пояснительная записка**

Настоящая образовательная общеразвивающая программа «3D-студия» технической направленности..

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-студия» разработана в соответствии с:

- «Законом об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.),
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022г. №678-р)
- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (пр.Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2018 г. №196),
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Санитарными правилами 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

**Актуальность** представленной программы определяется прежде всего требованиями современного общества, которые диктуют необходимость владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности.

Программа курса построена таким образом, чтобы обучающиеся получили начальные знания и опыт для проектирования и разработки VR/AR контента, получили навыки работы с современным оборудованием, что позволяет приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные инструментари для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени. Представлен опыт и продукция компаний, занимающих лидирующие позиции в области разработки программного и аппаратного обеспечения для VR/AR систем.

В основу программы курса «3D-студия» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Программа рассчитана на 72 учебных часа и предназначена для обучающихся 15-18 лет, не имеющих уровень подготовки в области алгоритмизации, программирования, создания 3D моделей.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

### **Новизна образовательной программы**

Новизна заключается в том, что программа позволяет учащимся сформировать уникальные базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность.

Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

Реализуется в очной форме и с использованием электронных (дистанционных) форм. Так как в течение учебного года возникает непреодолимая сила, или форс-мажор – обстоятельства (эпидемия, карантин, погодные условия и прочее), не позволяющие осуществлять обучение в обычной (очной) форме, программа реализуется с помощью электронных (дистанционных) технологий.

**Возраст детей – 15-18 лет.**

### **Психолого-педагогические особенности возрастной категории обучающихся**

Подростковый возраст характеризуется наступлением физической и психической зрелости.

Интенсивное физическое развитие детей от 15 лет вызывает возрастание энергии, стремление к подвижности и активной деятельности, к разнообразию дел и начинаний. Определяющим направлением в обучении является развитие мышления, творчества, сообразительности, логической памяти, развитию самостоятельности.

Задачей педагогов является помогать ребятам в решении труднорешаемых проблем, встречающихся трудностей и требует особой чуткости, тактичности и деликатности.

Подростки и юноши усваивают многие научные понятия, обучаются пользоваться ими в процессе решения различных задач, одновременно наблюдается интеллектуализация всех остальных познавательных процессов.

В подростковом возрасте активно совершенствуется самоконтроль деятельности, являясь вначале контролем по результату или заданному образцу, а затем процессуальным контролем, т.е. способностью выбирать и избирательно контролировать любой момент или шаг в деятельности. Появляется стремление к саморегуляции. Оно проявляется тем, что подростки уже могут длительное время удерживать внимание. Поэтому данная программа рассчитана на данный возраст и сможет развивать детей в техническом направлении.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Учащиеся могут подготовиться к программно-технической деятельности с дальнейшим самоопределением и развитием в IT-области.

**Сроки реализации программы** – 1 год, 72 часа, 2 часа 1 раз в неделю по 40 минут с 15-минутным перерывом.

**Целью программы** является формирование у обучающихся уникальных базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

### **Задачи курса:**

Обучающие:

- формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,

- формировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами) погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;
- формировать способности к конструированию собственных моделей устройств, в том числе с использованием технологии 3D сканирования;
- формировать умения к выявлению ключевых понятий оптического трекинга;
- формировать основные навыки работы с инструментариями дополненной реальности;

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение.
- развивать коммуникативные компетенции;
- формировать 4К компетенций (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- развить умения к съемке и монтажу панорамного видео;
- формировать и развивать информационные компетенции.

Воспитательные:

- воспитывать интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать понимание социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий
- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

### **Общая характеристика курса «3D-студия»**

#### **3.1. Основные разделы программы**

**Раздел 1. Технологии виртуальной реальности.** История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. VR- устройства, их конструктивные особенности и возможности. 3D моделирование и сканирование. Разработка в Unity 3D. Панорамная съемка - видео 360.

**Раздел 2 Технологии дополненной реальности.** Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Устройства дополненной реальности. Средства разработки AR продукта.

**Раздел 3. Выполнение итоговой совместной работы.**

**Раздел 4. Защита итоговой совместной работы.**

### **Формы организации учебных занятий**

*Форма и режим занятий:* 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия проводятся в групповой форме.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана.

Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения.

Для практических работ используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер.

#### *Методы организации учебного процесса*

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- работа над проектом в команде.

*Формы и методы контроля:*

- текущий;
- практические работы;
- проектная деятельность.

*Характеристика учебного процесса:*

- при изучении курса используются практические работы;
- курс обучения заканчивается выполнением и защитой итоговой совместной работы.

*Формы проведения занятий*

**Разъяснение теоретического материала.** Может проводиться в виде представления презентации или непосредственного показа примера разработки, содержащего необходимый учебный материал. Материал может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере (демонстрационный или наглядный метод).

**Практическое освоение нового материала.** Выполнение практических упражнений на каждом занятии на компьютере под контролем педагога

**Итоговая совместная работа.** Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков. Учащиеся в команде должны выполнить проект на заданную тему или реализовать свой творческий замысел.

#### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

<b>Будут знать</b>	<b>Будут уметь</b>	<b>Форма подведения итогов</b>
Правила по технике безопасности.	Соблюдать правила техники безопасности на занятиях	По окончании курса учащиеся в команде создают итоговую работу - мобильное приложение, включающие в себя ранее изученные аспекты разработки AR контента
Конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств, основы работы, интерфейс программ Unity 3D, EV Toolbox, 3Ds Max, программы для монтажа видео 360. Основные этапы технологии проектирования VR/AR продукта	Снимать и монтировать панорамное видео. Работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать трехмерные модели	
Средства разработки VR/AR продукта	Создавать собственные AR- приложения с помощью инструментария дополненной реальности EV Toolbox	
Принципы и методы коллективной разработки VR/AR продукта	Работать в составе команды разработчиков VR/AR продукта	

По итогам реализации Программы у учащихся должно сформироваться представление о современных этапах разработки мобильных приложений и методов их проектирования. Должны быть сформированы следующие умения и навыки:

Количественные:

- не менее двух сконструированных VR устройств, одно с использованием технологий 3D сканирования и печати;
- не менее одного снятого и смонтированного панорамного видео;
- разработанное в команде AR мобильное приложение Качественные:
- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- сборка собственного VR устройства;
- умение работать с 3D сканером и принтером;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- начальные навыки 3D моделирования;
- умение работать с инструментарием виртуальной и дополненной реальности Unity 3D и EV Toolbox

Для **подведения итогов** реализации программы предусмотрена аттестация в форме защиты итоговой совместной работы.

**Учебно – тематический план**

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1. Технологии виртуальной реальности</b>	32	10	22	Практическая работа
2	<b>Раздел 2. Технологии дополненной реальности.</b>	20	8	12	Практическая работа
3	<b>Раздел 3. Выполнение итоговой совместной работы.</b>	16	-	16	Практическая работа
4	<b>Раздел 4. Защита итоговой совместной работы.</b>	4	-	4	Защита проекта
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	

**Содержание программы**

**Раздел 1. Технологии виртуальной реальности**

1. Технологии виртуальной реальности

*Теория (1 час).* История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. Принципы и инструментарии разработки систем VR, VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности. Этапы и технологии создания систем VR, структура и компоненты. Обзор современных 3D-движков.

*Практика (3 часа).* Тестирование устройств и предустановленных приложений. Изучение особенностей датчиков и контроллеров. Конструирование собственного шлема виртуальной реальности.

2. Знакомство с 3D моделями (3D сканирование, моделирование и печать). *Теория (4 часа)*. Обзор графических 3D-редакторов. Интерфейс программы 3D моделирования, панели инструментов. Стандартные примитивы. Модификаторы. Слайны, модификация слайнов. Полигональное моделирование. Текстуры. Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.

*Практика (8 часов)*. Построение 3D моделей. Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати.

### 3. Работа в Unity 3D

*Теория (4 часа)*. Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом. Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain. Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица. Наложение текстур и материалов. Шейдеры. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Физическая модель Unity 3D. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню, создание нескольких сцен в одном проекте.

*Практика (8 часов)*. Построение тренировочного проекта для разных платформ. Использование с использованием Unity Web Player.

#### 4. Панорамная съемка - видео 360

*Теория (1 час)*. Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360. Конструкция и принципы работы камеры 360.

*Практика (3 часа)*. Тестирование VR-устройств через просмотр роликов 360, съемка и монтаж видео 360

#### **Форма контроля по темам раздела 1: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

### ***Раздел 2 Технологии дополненной реальности***

#### 1. Технология дополненной реальности

*Теория (4 часа)*. Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности. Технология разработки AR- приложения в Unity. Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности EV ToolBox.

*Практика (6 часов)*. Работа с инструментарием дополненной реальности EV ToolBox, создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.

#### 2. Устройства дополненной реальности

*Теория (4 часа)*. AR-устройства, их конструктивные особенности, управление. Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности. Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.

*Практика (6 часов)*. Создание тренировочных проектов в инструментарии дополненной реальности EV ToolBox.

#### **Форма контроля по темам раздела 2: практическая работа.**

Форма контроля по разделу представляет собой демонстрацию преподавателю выполненных тренировочных заданий.

### ***Раздел 3. Выполнение совместного итогового проекта.***

*Практика (16 ч.)* Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента. Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV ToolBox. Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию, настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию, тестирование отображенных 3D материалов в среде дополненной реальности.

#### **Раздел 4. Защита итогового проекта.**

*Практика (4 ч.)* Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

#### **7. Формы аттестации и оценочные материалы**

Формы аттестации:

выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

#### **Критерии оценивания итогового проекта:**

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- оригинальность и качество решения - проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников;
- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию;
- сложность - трудоемкость, многообразие используемых функций;
- понимание технической части - авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает;
- инженерные решения - в конструкции проекта использовались хорошие инженерные концепции;
- эстетичность - проект имеет хороший внешний вид. Авторы сделали все возможное, чтобы проект выглядел профессионально.

#### **Общая формулировка для итоговых проектов:**

Разработать мобильное приложение для операционной системы Android на базе технологии дополненной реальности, несущее образовательную ценность и обладающее элементами игры. Ключевую роль для пользователя созданного мобильного приложения должно играть решение различных головоломок и задач с использованием маркеров дополненной реальности.

### **Организационно - педагогические условия реализации Программы**

#### **Методы и приёмы обучения**

Для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются активные методы обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

В основу курса положен метод проектов, как наиболее подходящий для творческой деятельности в сфере информационных технологий.

Виды и методика конкретных занятий определяются содержательной нагрузкой.

Приёмы обучения: демонстрация практических действий, необходимая помощь в выполнении заданий.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул).

Класс оснащен рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 15 дюймов, свободное место на диске: 3Gb или больше, видео карта: с поддержкой OpenGL не ниже 2.1, интернет не медленнее 1 Мбит/с.

**Специализированное оборудование:**

- Шлем виртуальной реальности Oculus Rift DK2;
- Устройство активного трекинга Oculus Leap Motion;
- **Шлем виртуальной реальности HTC Vive;**
- Шлем виртуальной реальности Samsung Gear VR;
- Смартфон Samsung Galaxy S8 (или планшет Samsung);
- Шлем дополненной реальности Epson BT-200;
- Панорамная камера

**Программное обеспечение.**

- **ОС — Windows**
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
- **Программный продукт Unity3D;**
- Программный продукт 3D Studio Max;
- **Программный продукт EV ToolBox;**
- Программный продукт Steam VR SDK;
- Программный продукт Microsoft Visual Studio;
- Программный продукт Movavi 360

**Инструменты и расходные материалы.**

Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.

**Календарный учебный график**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Технологии виртуальной реальности (32 часа)</b>								
<b>Технологии виртуальной реальности (4 часа)</b>								
1	сентябрь		16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	История, актуальность и перспективы технологии. Понятие виртуальной реальности. Принципы и инструментарии разработки систем VR, VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности. Этапы и технологии создания систем VR, структура и	Технологический кабинет (Точка роста)	

						компоненты. Обзор современных 3D-движков.		
2			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	1	Тестирование устройств и предустановленных приложений	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
3			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	1	Изучение особенностей датчиков и контроллеров.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
4			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	1	Конструирование собственного шлема виртуальной реальности.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
<b>Знакомство с 3D моделями (3D сканирование, моделирование и печать). (12 часов)</b>								
5			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Обзор графических 3D-редакторов. Интерфейс программы 3D моделирования, панели инструментов.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
6			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Стандартные примитивы. Модификаторы. Сплаины, модификация сплайнов. Полигональное моделирование. Текстуры.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
7			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	2	Принципы работы 3D сканера, 3D принтера. Подключение, настройка и работа с 3D сканером, устранение ошибок сканирования, подготовка файла к печати.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
8			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	2	Построение 3D модели	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
9			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	6	Конструирование шлема виртуальной реальности на основе 3D сканирования и печати.	Технологический кабинет (Точка роста)	Практическая работа
<b>Работа в Unity 3D (16 ЧАСОВ)</b>								

10			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Начало работы в Unity 3D. Создание простейшей сцены. Знакомство с интерфейсом.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
11			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Управление сценой в редакторе. Работа с объектом Terrain.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
12			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Создание ландшафта. Наложение текстур, рельефа, растительности. Добавление персонажа. Управление персонажем от первого и от третьего лица. Наложение текстур и материалов. Шейдеры.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
13			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity 3D. Физическая модель Unity 3D. Создание графического интерфейса пользователя, разработка меню, создание нескольких сцен в одном проекте.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
14			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	8	Построение тренировочного проекта для разных платформ. Использование с использованием Unity Web Player	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
<b>Панорамная съемка - видео 360 (4 часа)</b>								
15			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Технология панорамной съемки. Интерфейс программ для монтажа видео 360. Конструкция и принципы работы камеры 360.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
16			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	3	Тестирование VR-устройств через просмотр роликов 360, съемка и монтаж видео 360	Технологический кабинет (Точка роста)	Практическая работа
<b>Раздел 2 Технологии дополненной реальности (20 часов)</b>								
<b>Технология дополненной реальности (10 часов)</b>								

17			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Базовые понятия технологии. Дополненная и смешанная реальность, отличие от виртуальной реальности.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
18			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Технология разработки AR- приложения в Unity.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
19			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	Технологии оптического трекинга: маркерная и безмаркерная технологии.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
20			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	. Знакомство с интерфейсом инструментария дополненной реальности EV ToolBox.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	6	Работа с инструментарием дополненной реальности EV ToolBox, создание проектов разного уровня сложности, экспортирование созданных проектов в необходимые форматы, тестирование на различных устройствах.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
<b>Устройства дополненной реальности (10 часов)</b>								
21			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	1	AR-устройства, их конструктивные особенности, управление	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
22			16.25-17.05 17.20-18.00	Теория	1	Ключевые отличия от устройств виртуальной реальности.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий
23			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	2	Приложения для AR-устройств. Применение AR-устройств, векторы развития технологии.	Технологический кабинет (Точка роста)	текущий

24			16.25-17.05 17.20-18.00	теория	6	Создание тренировочных проектов в инструментари дополненной реальности EV ToolBox.	Технологический кабинет (Точка роста)	практическая работа.
<b>Раздел 3. Выполнение совместного итогового проекта. (16 часов)</b>								
25			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	16	Создание коллективного (не более 4 человек) проекта с дополненной реальностью. Выбор темы, распределение ролей, разработка сценария, поиск контента. Проектирование проекта - мобильного приложения дополненной реальности в среде конструктора EV Toolbox. Разработка дизайна, меню AR приложения, создание объектов приложения и привязка к ним подобранных ресурсов согласно техническому заданию, настройка нелинейного сценария AR приложения согласно техническому заданию, тестирование отобранных 3D материалов в среде дополненной реальности.	Технологический кабинет (Точка роста)	Практическая работа
<b>Раздел 4. Защита итогового проекта. (4 часа)</b>								
26			16.25-17.05 17.20-18.00	практика	4	Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.	Технологический кабинет (Точка роста)	Защита проекта
				ИТОГО	72			



## Список литературы

### Для педагога:

1. Джонатан Линовес. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 316 с.: ил.
2. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: 2016.- 400с.
3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science &Business Media, 2007.- 233 pp.
4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.286 pp.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ-Петербург, 2014.- 512 с

### Для обучающихся:

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 316 с.: ил.
2. Blender видеоуроки в youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=7GCtVM-8naY>
3. EVTolbox видеоуроки в youtube.: <https://www.youtube.com/user/evtoolbox>
4. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>

### Интернет-ресурсы:

5. Фореман Н. ., Коралло Л. Прошлое и будущее 3D-технологий виртуальной реальности. Научно-технический вестник ИТМО. ноябрь- декабрь 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloeibuduschee3D-tehnologiy-virtualnoy-realnosti.htm>
6. Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>
7. Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/>
8. Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnaya-realnost.html>
9. Видеокурс по разработке приложений в виртуальной реальности <https://tproger.ru/video/vr-development-course/>
- 10.Unity documentation (официальное русскоязычное руководство для Unity3d) <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>
- 11.Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/>
- 12.Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>
- 13.Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/>
- 14.Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>