

Министерство образования науки и молодежной политики  
Нижегородской области

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.Г. Ивашкин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

# ДНК

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR)»**  
(Вводный модуль - линия 0; Базовый модуль – линия 1)

**Направленность:** техническая  
**Возраст обучающихся:** 14-17 лет  
**Длительность Вводного модуля:** 36 часов  
**Длительность Базового модуля:** 36 часов  
**Всего:** 72 часа

**Авторы:** Решетов Владимир Александрович,  
старший преподаватель  
Савельев Максим Александрович,  
преподаватель  
Шутов Артём Алексеевич,  
преподаватель

Нижний Новгород, 2021

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR)
2	<b>Авторы программы</b>	Решетов Владимир Александрович, старший преподаватель Савельев Максим Александрович, преподаватель Шутов Артём Алексеевич, преподаватель
3	<b>Название образовательной организации</b>	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение дом научной коллаборации «ДНК» Нижний Новгород
4	<b>Адрес организации</b>	г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д. 12, корпус 6
5	<b>Форма проведения</b>	Групповые занятия
6	<b>Вид программы по уровню усвоения содержания программы</b>	Развивающая, практико-деятельностная, проектная. Линия 0 – Вводный модуль Линия 1 – Базовый модуль
7	<b>Цель программы</b>	Формирование компетентности школьников в сфере AR/VR-технологий, интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.
8	<b>Специализация программы</b>	AR/VR
9	<b>Направленность программы</b>	Техническая
10	<b>Сроки реализации</b>	Вводный модуль – 36 часов Базовый модуль – 36 часов
11	<b>География участников программы</b>	г. Нижний Новгород
12	<b>Условия участия в программе</b>	Обучающиеся 14-17 лет
13	<b>Условия размещения участников программы</b>	Оборудованная лаборатория детского центра «ДНК»
14	<b>Ожидаемый результат</b>	В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания: - об основах использования технологии дополненной и виртуальной реальности; - о программах, используемых при создании VR проектов и их насыщения; В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, обучающиеся научатся обосновывать свою точку зрения и разрабатывать собственные приложения.

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Цель и задачи программы .....	6
3. Планируемые результаты.....	7
4. Учебно-тематический план.....	10
5. Организационно-педагогические условия .....	13
6. Формы аттестации и оценочные материалы .....	13
7. Учебно-методическое обеспечение программы .....	13
8. Тематическое содержание программы .....	20
9. Список рекомендованных источников .....	24
Приложения .....	25

## 1. Пояснительная записка

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

Видеоигры, образование, медицина, военная промышленность, бизнес — вот тот небольшой перечень направлений, где технология дополненной и виртуальной реальности не далекое будущее, а настоящее, динамично интегрированное в развитие и совершенствование данных направлений.

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

Данная программа рассчитана на учащихся 8-11 классов и предполагает знакомство с современными технологиями и оборудованием в области AR/VR. Дополненная и виртуальная реальности являются активно развивающимися направлениями.

Поэтому знакомство и освоение данной технологии на ранней стадии позволит расширить индивидуальные способности, как в области инженерного творчества, так и может в своем развитии способствовать потенциальному росту профессиональных компетенций, востребованных на данный момент в различных областях.

Методика проведения занятий построена на ознакомление с теоретическими основами и практико-ориентированном подходе в области дополненной и виртуальной реальности. Практические занятия построены на обучении навыков работы в специальных программах для 3D – моделирования, программирования и разработки AR/VR приложений.

Дополнительный эффект от изучения курса достигается на основе взаимодействия слушателей с наставниками из числа преподавательского состава НГТУ им. Р.Е. Алексеева или вузов партнеров. Наставники формируют тематику

ку самостоятельной индивидуальной работы, практическая часть которой взаимосвязана с тематикой курса.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что проекты виртуальной (VR) реальности могут не только создавать концептуально новые рынки, но и расширять уже имеющиеся.

Потенциальные сферы применения технологии VR: видеоигры, мероприятия в прямом эфире, кино и сериалы, продажи, образование, здравоохранение, военную промышленность, продажи недвижимости и проектирование. То же относится и к технологиям дополненной (AR) реальности.

**Новизна программы** заключается в том, что обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежит проектный метод.

**Категория обучающихся (адресат программы):**

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 14 – 17 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие;
- обучение по программе актуально для обучающихся, занимающихся по школьным программам с углубленным изучением технических дисциплин.

**Сроки реализации программы:**

- вводный модуль – 36 часов;
- базовый модуль – 36 часов.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа.

**Формы организации образовательного процесса:** групповая.

## **2. Цель и задачи программы**

**Цель** - формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

### **Задачи обучающие:**

- Сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- Сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- Сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- Обучить основам съемки и монтажа фото 360;
- Сформировать навыки программирования на языке C#.

### **Задачи развивающие:**

- Развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- Развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;
- Развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- Формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса.

### **Задачи воспитательные:**

- Воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий;
- Воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца;
- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- Сформировать потребность в дополнительной информации.

### 3. Планируемые результаты

**Продуктовыми результатами** практической деятельности обучающихся являются:

- готовые проекты, которые можно использовать в очках виртуальной реальности, программы на языке программирования С#, 3D модели;
- программы на языке программирования С#, расширяющие взаимодействия пользователя с приложением;
- 3D – модели окружения, которое видит пользователь проекта в очках виртуальной реальности.

**Педагогическая** целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в сфере технологий AR/VR, создания собственных приложений на основе предпочтений, формировании мотивации детей и подростков к изучению и использованию современных технологических продуктов с последующим выбором профессии.

#### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;

#### **Метапредметные результаты:**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- умение моделировать, преобразовывать объект в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение слушать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

#### **Предметные результаты:**

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания о знания и умения в области **VR/AR технологий и разработки специального ПО.**

В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах (**зависит от количества человек на курсе**) разрабатывать и представлять проекты, они научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

#### **После прохождения программы, обучающиеся будут знать:**

- Базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- Конструктивные особенности и принципы работы AR/VR устройств;
- Основы работы, интерфейсы программ Unity, Blender, VSCode и программы для создания виртуальных туров Panatour Pro.

#### **Обучающиеся научатся:**

- Снимать и редактировать панорамные фотографии;
- Работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные трехмерные модели;
- Создавать собственные AR/VR - приложения с помощью инструментария дополненной и виртуальной реальности Unity

#### **Формы диагностики образовательных результатов:**

- а) входной контроль (педагогическое наблюдение, опрос, беседы);

В результате определяются знания по технике безопасности, интересы обучающегося, его ожидания.

б) промежуточная аттестация (опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий, участие в соревнованиях). Небольшие опросы в начале и конце занятия.

в) итоговая аттестация (опрос на основе полученных знаний - базовый модуль, защита проектов)

**Формы демонстрации результатов обучения** мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

## 4. Учебно-тематический план

### Вводный модуль

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы, развитие мотивации к определенному виду деятельности.

В «Вводном модуле» программы, обучаемые узнают основы работы в программах 3D-моделирования и получают базовые навыки программирования на языке C# в специализированной среде разработки.

Приобретут навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и в жизни в социуме: работать совместно, брать на себя нужную для команды роль, нести ответственность, помогать и сочувствовать друг другу и т. д.

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	1	0	Устный опрос
2	Кейс "Основы работы в программе создания виртуальных туров и создание собственной виртуальной экскурсии"	3	8	
	2.1 Знакомство с Panotour Pro. Основы	1	1	Устный опрос
	2.2 Пробная съемка на камеру 360. Подготовка материалов	0	1	Выполнение практических заданий
	2.3 Основы обработки фотографий в Photoshop	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.4 Создание навигации в виртуальном туре. Создание переходов	1	1	Устный опрос
	2.5 Создание виртуальной экскурсии по комнате ДНК	0	4	Выполнение практических заданий
3	Кейс "Основы 3D моделирования Blender"	5	7	
	3.1 Знакомство с программой. Интерфейс Blender	1	1	Устный опрос
	3.2 Навигация по программе	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.3 Создание базовых форм. Редактирование множества объектов	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.4 Топология	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий

	3.5 UV-развертка. Основы текстурирования	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.6 Создание 3D модели на заданную тему	0	2	Выполнение практических заданий
4	<b>Кейс "Программирование на языке C#"</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
	4.1 Знакомство с языком C#. Базовые понятия. Первые шаги в Unity	1	1	Устный опрос
	4.2 Операторы. Циклы. Массивы	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.3 Методы. Интерфейсы. Классы и объекты	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.4 Свайпы и тачи. Raycast. Инкапсуляция	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.5 Наследование и полиморфизм	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.6 Создание собственной 3D игры	0	2	Выполнение практических заданий
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	
		<b>36</b>		

По окончании Вводного модуля проводится защита проектных работ, направленная на выявление более восприимчивых к данному виду деятельности обучаемых, которые переводятся (по желанию и с согласия законных представителей) на «Базовый модуль».

### **Базовый модуль**

Программа «Базового модуля» предусматривает углубленное изучение теории разработки AR/VR приложений и использование специального программного обеспечения. Также включается в себя организацию коллективного взаимодействия, способствующую развитию навыков общения и социализации обучающихся с использованием знаний и умений, полученных в процессе обучения на этапе «Вводного модуля».

Выбор траектории обучения в «Базовом модуле» предполагает больше степеней свободы и индивидуального образовательного подхода на основе успешности прохождения и освоения материала «Вводного модуля».

Ключевой принцип проектного обучения заключается в ориентации на практическое решение проблем. При этом проблема, на решение которой направлен проект, должна быть подлинной, касающейся реального мира. Также важная особенность проектного обучения данного модуля – междисциплинарность. Речь идет о междисциплинарном характере проблем, лежащих в ос-

нове проектной деятельности и требующих формирования разнопрофильных проектных команд, а также о междисциплинарном характере навыков, необходимых для реализации проекта.

№	Название раздела, темы	Количество часов		Форма контроля (аттестации)
		Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж	1	0	Устный опрос
2	Кейс "Unity VR"	5	14	
	2.1 Знакомство с Unity. Интерфейс. Основные возможности. Настройка проекта	1	2	Устный опрос
	2.2 Физика, скрипты, объекты. Проектирование уровней	2	0	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.3 Разработка игры "Баскетбол"	1	3	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.4 Разработка игры "Тир". Raycast	1	3	Устный опрос Выполнение практических заданий
	2.5 Разработка игры по заданной теме	0	6	Выполнение практических заданий
3	Кейс "Unity AR"	3	7	
	3.1 Краткий экскурс по дополненной реальности. Настройка проекта.	1	1	Устный опрос
	3.2 Vuforia. Основы, способы применения. Начало работы	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.3 Разработка приложения "Портреты расскажут"	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	3.4 Создание приложения на Android	0	4	Выполнение практических заданий
4	Кейс "VR экскурсия"	2	4	
	4.1 Знакомство с инструментарием Unity. Подготовка материалов	1	1	Устный опрос
	4.2 Создание VR экскурсии по помещению Политеха	1	1	Устный опрос Выполнение практических заданий
	4.3 Экскурсия на свободную тему	0	2	Выполнение практических заданий
	<b>ВСЕГО</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	
			<b>36</b>	

## 5. Организационно-педагогические условия

### Материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1	ВЕБ-КАМЕРА LOGITECH BCC950	2
2	КАМЕРА 360KANDAO QOOCAM	1
3	ШТАТИВ ДЛЯ КАМЕРЫ 360KANDAO	1
4	ШЛЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ HTC Vive	1
5	ЗЕРКАЛЬНЫЙ ФОТОАППАРАТ С APS-C МАТРИЦЕЙ И ОБЪЕКТИВОМ	2
6	СМАРТФОН XIAOMI Mi8 Lite 128 Gb	3
7	ОЧКИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ	3
8	НОУТБУК DELL	12

### Воспитательная работа и досуговая деятельность

#### 6. Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования, позволяющего выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях вводного модуля программы.

Текущий контроль - осуществляется по итогам проведения занятий (в конце каждой темы) для определения знаний обучающегося по пройденной теме, интересов ребенка и его ожиданий. Заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения – устный опрос и выполнение практических заданий.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам освоения вводного модуля. Промежуточный контроль предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями программы.

Итоговая аттестация осуществляется по итогам освоения всей программы (базового модуля) в формате защиты проектов. Результаты защиты проектов позволяют оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения.

#### 7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на учебных рабочих местах;

- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные или командные задания в течение части занятия или нескольких занятий, а также организационно-деятельные игры, которые предполагают интенсивные формы решения междисциплинарных комплексных проблем.

В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов. Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

#### **Методическое обеспечение вводного модуля программы**

<b>№</b>	<b>Раздел или тема программы</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса</b>	<b>Дидактический материал</b>	<b>Техническое оснащение занятий</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение)	Инструкции	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
2	Знакомство с Panotour Pro. Основы	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
3	Пробная съемка на камеру 360. Подготовка материалов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеомате-	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий

			риала)			
4	Основы обработки фотографий в Photoshop	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
5	Создание навигации в виртуальном туре. Создание переходов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
6	Создание виртуальной экскурсии по комнате ДНК	Комбинированная: практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
7	Знакомство с программой. Интерфейс Blender	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
8	Навигация по программе	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
9	Создание базовых форм. Редактирование множества объектов	Комбинированная: лекция, практическое	Словесный (устное изложение), наглядный (показ пре-	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических зада-

		ское занятие	зентации), практический (работа по образцу)			ний
10	Топология	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
11	UV-развертка. Основы текстурирования	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
12	Создание 3D модели на заданную тему	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
13	Знакомство с языком C#. Базовые понятия. Первые шаги в Unity	Комбинированная: лекция, беседа	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
14	Операторы. Циклы. Массивы	Комбинированная: лекция, практическое занятие	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
15	Методы. Интерфейсы. Классы и объекты	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий

			по образцу)			
16	Свайпы и та-чи. Raycast. Инкапсуляция	Комбини-рованная: лек-ция, практиче-ское заня-тие	Словесный (устное из-ложение), наглядный (показ пре-зентации), практиче-ский (работа по образцу)	Инструкции, мультимедий-ные материалы	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Устный опрос, вы-полнение практиче-ских зада-ний
17	Наследование и полимор-физм	Комбини-рованная: лек-ция, практиче-ское заня-тие	Словесный (устное из-ложение), наглядный (показ пре-зентации), практиче-ский (работа по образцу)	Инструкции, мультимедий-ные материалы	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Устный опрос, вы-полнение практиче-ских зада-ний
18	Создание соб-ственной 3D игры	Практи-ческое занятие	Словесный (устное из-ложение)	Инструкции, мультимедий-ные материалы	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Самостоя-тельная ра-бота

### Методическое обеспечение вводного модуля программы

№	Раздел или тема про-граммы	Формы занятий	Прием и ме-тоды орга-низации учебно-воспита-тельного процесса	Дидактический материал	Техниче-ское осна-щение за-нятий	Формы подведения итогов
1	Вводное заня-тие. Инструк-таж	Комбини-рованная: лек-ция, бесе-да	Словесный (устное из-ложение)	Инструкции	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Устный опрос
2	Знакомство с Unity. Интер-фейс. Основ-ные возмож-ности. Настройка проекта	Комбини-рованная: лек-ция, бесе-да	Словесный (устное из-ложение), наглядный (показ пре-зентации и видеомате-риала)	Инструкции, мультимедий-ные материалы	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Устный опрос, вы-полнение практиче-ских зада-ний
3	Физика, скрипты, объ-екты. Проек-тирование уровней	Комбини-рованная: лек-ция, практиче-ское заня-	Словесный (устное из-ложение), наглядный (показ пре-зентации и	Инструкции, мультимедий-ные материалы	Компьютер, мультиме-дийный про-ектор	Устный опрос, вы-полнение практиче-ских зада-ний

		тие	видеоматериала), практический (работа по образцу)			
4	Разработка игры "Баскетбол"	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
5	Разработка игры "Тир". Raucast	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
6	Разработка игры по заданной теме	Практическое занятие	Практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
7	Краткий экскурс по дополненной реальности. Настройка проекта.	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
8	Vuforia. Основы, способы применения. Начало работы	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
9	Разработка приложения "Портреты расскажут"	Комбинированная: лекция, практическое	Словесный (устное изложение), наглядный (показ пре-	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических зада-

		ское заня- тие	зентации), практиче- ский (работа по образцу)			ний
10	Создание приложения на Android	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа
11	Знакомство с инструментарием Unity. Подготовка материалов	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
12	Создание VR экскурсии по помещению Политеха	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос, выполнение практических заданий
13	Экскурсия на свободную тему	Практическое занятие	Словесный (устное изложение)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа

## 8. Тематическое содержание программы

### Тематическое содержание вводного модуля

№	Тема занятия	Содержание занятий
1	Организационное занятие + техника безопасности.	<b>Теория (1 ч):</b> Вводный инструктаж. Правила поведения. Знакомство с оборудованием. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила использования техники. Беседа с учениками.
2	<b>Кейс "Основы работы в программе создания виртуальных туров и создание собственной виртуальной экскурсии"</b>	
2.1.	Знакомство с Panotour Pro. Основы.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с кейсом. Создание проекта. Работа с файлами. Разбор интерфейса программы Panotour Pro. <b>Практика (1 ч):</b> Создать проект, привыкнуть к новой рабочей среде
2.2.	Пробная съемка на камеру 360. Подготовка материалов.	<b>Практика (1 ч):</b> Использование камеры 360 для съемки помещения. Подготовка графических материалов.
2.3	Основы обработки фотографий в Photoshop.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с основами Photoshop. Инструментарий. Первичная обработка фотографий. <b>Практика (1 ч):</b> Обработка снятых фотографий, используя полученные базовые знания.
2.4	Создание навигации в виртуальном туре. Создание переходов.	<b>Теория (1 ч):</b> Как создается навигация. Добавление точек перехода. <b>Практика (1 ч):</b> Применение полученных знаний на практике
2.5	Создание виртуальной экскурсии по комнате ДНК.	<b>Практика (4 ч):</b> На основе полученных знаний, сделать снимки, создать проект и спроектировать виртуальную экскурсию одной из комнат центра ДНК
3	<b>Кейс "Основы 3D моделирования Blender"</b>	
3.1	Знакомство с программой. Интерфейс Blender.	<b>Теория (1 ч):</b> Создание проекта. Работа с файлами. Основные окна программы Blender: Top bar, Status bar, Menu. Работа с окнами. Основные органы управления. <b>Практика (1 ч):</b> Создать проект, разместить несколько встроенных и сторонних объектов на сцене
3.2	Навигация по программе.	<b>Теория (1 ч):</b> Основные команды для работы с камерами. Полезные горячие клавиши для работы в программе. Навигация с помощью Gizmo. Клавиши для быстрого моделирования в Blender <b>Практика (1 ч):</b> Создать сцену, разместить на ней объекты, используя полученные знания. Настроить камеру и произвести пробный рендер сцены.
3.3	Создание базовых форм. Редактирование множества объектов.	<b>Теория (1 ч):</b> Основные инструменты для работы с объектами. Операции объединение, разделение, дублирование. Булевы операции. <b>Практика (1 ч):</b> Создать простую модель с использованием полученных знаний.

№	Тема занятия	Содержание занятий
3.4	Топология.	<b>Теория (1 ч):</b> Виды полигонов. Примеры правильной и неправильной топологии. Оптимизация модели. <b>Практика (1 ч):</b> Создать модель на основе текущей с правильной топологией
3.5	UV-развертка. Основы текстурирования.	<b>Теория (1 ч):</b> Понятие UV-развертка. Основы редактирования UV-развертки. Инструменты для создания UV-развертки. Инструменты рисования Blender. <b>Практика (1 ч):</b> Создать развертку для предложенной модели, нарисовать текстуру.
3.6	Создание 3D модели на заданную тему.	<b>Практика (2 ч):</b> Создание 3D модели, используя знания, полученные на курсе.
4	<b>Кейс "Программирование на языке C#"</b>	
4.1	Знакомство с языком C#. Базовые понятия. Первые шаги в Unity.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с кейсом. Зачем нужно программирование? Основные термины и команды, знакомство со средой разработки. Переменные: объявление, типы и их особенности. Пример программы на <b>Unity C#</b> . <b>Практика (1 ч):</b> Простые арифметические задачи. Привыкание к использованию новой среды разработки и синтаксису языка программирования.
4.2	Операторы условия. Циклы. Массивы.	<b>Теория (1 ч):</b> Что такое <b>операторы</b> ? Примеры применения. Что такое <b>циклы</b> , как они работают и где применяются. Структура цикла. Циклы <b>for</b> , <b>while</b> и <b>foreach</b> . Что такое <b>массивы</b> ? Как их использовать и где применять. <b>Практика (1 ч):</b> Мини-опрос учеников на понимание. Простые задачи на условия, циклы и массивы.
4.3	Методы. Интерфейсы. Классы и объекты.	<b>Теория (1 ч):</b> Что такое методы? Методы onTrigger и onCollision. Что такое интерфейсы? Интерфейс IEnumerator. Примеры применения методов и интерфейсов. Понятие класса и объекта и пример их использования. <b>Практика (1 ч):</b> Задачи на применение методов. Создание собственных объектов и классов на заданные темы.
4.4	Свайпы и тачи. Raycast. Инкапсуляция.	<b>Теория (1 ч):</b> Что есть инкапсуляция, ее важность и способ применения. Структура тачей и свайпов. Компиляция проектов на <b>Android</b> . Знакомство с Raycast. Основы работы. <b>Практика (1 ч):</b> Задачи на применение инкапсуляции. Создание мини-игры, работающей на свайпах и тачах. Создание мишени и применение Raycast.
4.5	Наследование и полиморфизм.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с наследованием. Важность и удобство использования. Что такое полиморфизм. <b>Практика (1 ч):</b> Создание собственных наследованных классов по заданной теме и их инкапсулирование. Применение полиморфизма в задачах.

№	Тема занятия	Содержание занятий
4.6	Создание собственной 3D игры.	<b>Практика (2 ч):</b> Применение всего изученного и проектирование собственной простейшей игры в 3D пространстве. При отсутствии конкретной идеи предлагаются некоторые темы для разработки.

### Тематическое содержание базового модуля

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. Инструктаж.	<b>Теория (1 ч):</b> Правила поведения. Знакомство с инструментарием. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила использования техники. Беседа с учениками.
2	<b>Кейс "Unity VR"</b>	
2.1	Знакомство с Unity. Интерфейс. Основные возможности. Настройка проекта.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с кейсом. Разбор интерфейса программы Unity. Информация касательно настройки проекта под VR приложения. Базовые понятия и инструменты. <b>Практика (2 ч):</b> Создание и настройка проекта. Размещение базовых фигур и работа с ними.
2.2	Физика, скрипты, объекты. Проектирование уровней.	<b>Теория (1 ч):</b> Краткая справка о физике в Unity. Взаимодействие внутриигровых объектов и скриптов, преобразования объектов. Основа проектирования уровней. <b>Практика (1 ч):</b> Разбор физики на основе баскетбольного мяча и кольца. Создание базовых уровней.
2.3	Разработка игры "Баскетбол".	<b>Теория (1 ч):</b> Краткая сводка об игре (модели, скрипты). Предпоказ готового проекта. <b>Практика (3 ч):</b> Создать по аналогии похожую игру, используя готовые модели.
2.4	Разработка игры "Тир". Raycast.	<b>Теория (1 ч):</b> Краткая сводка об игре (модели, скрипты). Предпоказ готового проекта. Подробнее о Raycast. <b>Практика (3 ч):</b> Создать по аналогии похожую игру, используя готовые модели.
2.5	Разработка игры по заданной теме.	<b>Практика (6 ч):</b> Используя полученный опыт, создать собственную игру. Смоделировать игровые объекты и написать простые скрипты для них (спроектировать подобие геймплея) по заданным темам.
3	<b>Кейс "Unity AR"</b>	
3.1	Краткий экскурс по дополненной реальности. Настройка проекта.	<b>Теория (1 ч):</b> Знакомство с кейсом. Что такое AR? О ПО "Vuforia". Как работают маркеры? <b>Практика (1 ч):</b> Настройка проекта. Установка необходимого ПО на Android смартфон
3.2	Vuforia. Основы, способы применения. Начало работы.	<b>Теория (1 ч):</b> Краткий обзор Vuforia. <b>Практика (1 ч):</b> Тестирование функционала Vuforia. Привязка маркеров и упаковка приложения.
3.3	Разработка приложения "Портреты расскажут".	<b>Теория (1 ч):</b> Краткая сводка о приложении (модели, скрипты). Предпоказ готового проекта. <b>Практика (1 ч):</b> Создание приложения по аналогии.
3.4	Создание приложения на Android.	<b>Практика (4 ч):</b> Используя полученный опыт, создать собственное приложение на базе разработанно-

№	Темы занятия	Содержание занятий
		го ранее по заданной теме.
4		<b>Кейс "VR экскурсия"</b>
4.1	Знакомство с инструментарием Unity. Подготовка материалов.	<b>Теория (1 ч):</b> Введение. Знакомство с виртуальными экскурсиями. Знакомство с проектом виртуальной экскурсии и объяснение его особенностей. <b>Практика (1 ч):</b> Подготовка материалов для проекта. Импорт материалов проект. Настройка сцена.
4.2	Создание VR экскурсии по помещению Политеха.	<b>Теория (1 ч):</b> Добавление нескольких сцен в проект. Добавление перехода между сценами. Добавление аудио контента. Размещение точек интереса на сцене. <b>Практика (1 ч):</b> Создание нескольких (2-3) точек и добавление перехода между ними, создание точек интереса. *точки интереса - любая полезная информация , находящаяся в сцене(видео, аудио, табличка с полезной информацией)
4.3	Экскурсия на свободную тему.	<b>Теория (1 ч):</b> Закрепление пройденного материала. Информация о возможных темах для экскурсии. <b>Практика (1 ч):</b> Создание виртуальной экскурсии на основе полученных знаний.

## 9. Список рекомендованных источников

### Для преподавателя

1. **Ben Tristem, GameDev.tv Team, Rick Davidson: Complete C# Unity Game Developer 3D, 2018.** (б.д.). Получено из <https://www.udemy.com/course/unitycourse2/>
2. **Daniel Wise: Building AR Applications with Unity and Vuforia.** (б.д.). Получено из <https://www.packtpub.com/product/building-ar-applications-with-unity-and-vuforia-video/9781788999199>
3. **Jimmy Alamparambil, Matt Larson, Jonathan Ogle-Barrington.** (б.д.). Получено из [https://books.google.ru/books/about/Unity\\_AR\\_VR\\_by\\_Tutorials.html?id=x-ztxQEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books/about/Unity_AR_VR_by_Tutorials.html?id=x-ztxQEACAAJ&redir_esc=y)
4. **Unity Assets Store.** (б.д.). Получено из <https://assetstore.unity.com>

### Для обучающихся

5. **Ben Tristem, GameDev.tv Team, Rick Davidson: Complete C# Unity Game Developer 3D, 2018.** (б.д.). Получено из <https://www.udemy.com/course/unitycourse2/>
6. **Unity C#.** (б.д.). Получено из <https://www.youtube.com/playlist?list=PLroRuYhTmGOuEbhFhEY60Mm9kgjYxYhh->
7. **Основы работы в Panotorur Pro.** (б.д.). Получено из <https://www.youtube.com/playlist?list=PLqcMEEnSh6fBs9iTyh-DEDHTw6Dh5NmaS>
8. **Пример создания виртуального тура с помощью Unity.** (б.д.). Получено из [https://www.youtube.com/watch?v=hgRb7apZrCw&list=PLGq\\_ojdWrNDuVufCMV81d6KmOUfJzc66l](https://www.youtube.com/watch?v=hgRb7apZrCw&list=PLGq_ojdWrNDuVufCMV81d6KmOUfJzc66l)
9. **Уроки Blender.** (б.д.). Получено из [https://www.youtube.com/playlist?list=PLn6DikVGbeEiJFNb2\\_wfV2zg4BDm8xvsQ](https://www.youtube.com/playlist?list=PLn6DikVGbeEiJFNb2_wfV2zg4BDm8xvsQ)
10. **Unity Assets Store.** (б.д.). Получено из <https://assetstore.unity.com>

## Приложения

### Приложение 1

#### Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201212300007.pdf>
2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>
3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf>
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=349174>
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420207400>
6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>
7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>
8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>
9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

## Кейс "Основы 3D моделирования Blender"

### Структура кейса

- Вводный кейс «Основы 3D моделирования Blender»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся изучат основы работы в программе Blender, познакомятся со структурой и создадут собственные 3D-модели.

- Категория кейса – вводный.
- Место кейса в структуре модуля: вводный кейс;

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 12 часов / 6 занятий.

### ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

#### 1. Введение.

Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.

#### 2. Подготовительный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Получение базовых навыков работы в программе Blender.

2-Й ПОДЭТАП. Создание моделей на основе простых геометрических фигур.

#### 3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Создание 3D-модели по заданной теме.

#### 4. Финализация кейса.

Формулирование выводов о проделанной работе. Защита полученных проектов.

## ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.	1. Беседа о предварительных знаниях. 2. Обзор программы	Погружение учащихся в новую программу и появление интереса в работе.	Приобщение к новой среде разработки и желание создавать новое.
Подготовительный	Получение базовых навыков работы в программе Blender.	Изучение основ.	Уверенность при работе в программе.	Полученные навыки в работе с приложением в дальнейшем можно развить и применять для других проектов.
	Создание моделей на основе простых геометрических фигур.	Практическая деятельность	Закрепление полученных навыков.	
Реализационный	Создание 3D-модели по заданной теме.	Практическая самостоятельная деятельность	Применение полученных навыков для создания модели.	Расширение кругозора в трехмерном пространстве, желание продолжать заниматься подобного рода деятельностью.

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

### Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Стол компьютерный для обучающихся	-	2 шт.	размер - достаточный для размещения за одним столом шестерых обучающихся	-	-
2	Стол компьютерный для преподавателя	-	1 шт.		-	-
3	Рабочий стул	-	14 шт.		-	-
4	Стационарные персональные компьютеры (или ноутбуки)	-	14 шт.	системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB, с доступом в интернет	-	-
5	Проектор с проекционным экраном	-	1 шт.	-	-	-
6	Пульт для дистанционного переключения слайдов	-	1 шт.	-	-	-

## Кейс "Unity VR"

### Структура кейса

- Вводный кейс «Unity VR»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся изучат основы работы в программе Unity, познакомятся со структурой и создадут собственные приложения для виртуальной реальности.
- Категория кейса – углубленный.
- Место кейса в структуре модуля: углубленный кейс;

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 19 часов / 10 занятий.

### ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

#### 1. Введение.

Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.

#### 2. Подготовительный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Получение базовых навыков работы в программе Unity.

2-Й ПОДЭТАП. Настройка проекта под VR.

3-Й ПОДЭТАП. Разработка тестовых приложений вместе с преподавателями.

#### 3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Создание собственного VR-приложения.

#### 4. Финализация кейса.

Формулирование выводов о проделанной работе. Защита полученных проектов.

## ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Ознакомление обучающихся с целью кейса и новой программой.	1. Беседа о предварительных знаниях. 2. Обзор программы	Погружение учащихся в новую программу и появление интереса в работе.	Приобщение к новой среде разработки и желание создавать новое.
Подготовительный	Получение базовых навыков работы в программе Unity.	Изучение основ.	Уверенность при работе в программе.	Полученные навыки в работе с приложением в дальнейшем можно развить и применять для других проектов.
	Настройка проекта под VR	Практическая деятельность	Навыки настройки среды для комфортной работы.	
	Разработка тестовых приложений вместе с преподавателями.	Практическая деятельность	Закрепление полученных навыков.	
Реализационный	Создание собственного VR-приложения.	Практическая самостоятельная деятельность	Применение полученных навыков для создания собственной приложения.	Расширение кругозора в среде разработки приложений для виртуальной реальности, желание продолжать заниматься подобного рода деятельностью.

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

### Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Стол компьютерный для обучающихся	-	2 шт.	размер - достаточный для размещения за одним столом шестерых обучающихся	-	-
2	Стол компьютерный для преподавателя	-	1 шт.		-	-
3	Рабочий стул	-	14 шт.		-	-
4	Стационарные персональные компьютеры (или ноутбуки)	-	14 шт.	системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB, с доступом в интернет	-	-
5	Проектор с проекционным экраном	-	1 шт.	-	-	-
6	Пульт для дистанционного переключения слайдов	-	1 шт.	-	-	-