

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное нетиповое  
общеобразовательное учреждение  
«Краевой центр образования»

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании Педагогического совета  
КГАНОУ «Краевой центр  
образования»  
Протокол № 1 от  
«23» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
КГАНОУ «Краевой центр  
образования»  
Э.В. Шамонова  
«23» августа 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень»**

Возраст учащихся: 12 - 17 лет  
Срок реализации: 5 месяцев (72 часов)

Составитель программы:  
педагог дополнительного образования  
Павличенко Наталья Михайловна  
Устинов Александр Сергеевич

Место реализации:  
Хабаровский край, г. Хабаровск  
КГАНОУ КЦО

г. Хабаровск,  
2021г.

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное автономное нетиповое  
общеобразовательное учреждение  
«Краевой центр образования»

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании Педагогического совета  
КГАНОУ «Краевой центр  
образования»  
Протокол № 1 от  
«23» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
КГАНОУ «Краевой центр  
образования»  
\_\_\_\_\_/Э.В. Шамонова  
« 23» августа 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень»**

Возраст учащихся: 12 - 17 лет  
Срок реализации: 5 месяцев (72 часов)

Составитель программы:  
педагог дополнительного образования  
Павличенко Наталья Михайловна  
Устинов Александр Сергеевич

Место реализации:  
Хабаровский край, г. Хабаровск  
КГАНОУ КЦО

г. Хабаровск,  
2021г.

## Информационная карта программы

1	Ведомственная принадлежность	Министерство образования и науки Хабаровского края
2	Наименование учреждения	Краевое государственное автономное нетиповое образовательное учреждение «Краевой центр образования» (КГ АНОУ КЦО) г. Хабаровск
3	Дата образования и организационно-правовая форма	Краевое государственное автономное нетиповое образовательное учреждение «Краевой центр образования» осуществляет свою деятельность с 2014 г. в соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации», Уставом краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования» (изменения от 27.02.2019)
4	Адрес учреждения	680023, г. Хабаровск, ул. Морозова Павла Леонтьевича, д. 92Б, e-mail: pr@nashashkola27.ru
5	ФИО педагога	Павличенко Наталья Михайловна Устинов Александр Сергеевич
6	Образование	Высшее
7	Должность	Педагог дополнительного образования
8	Полное название образовательной программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень»
9	Тип программы	Одноуровневая Уровень обучения: «Базовый»
10	Цель программы	Формирование уникальных компетенций по работе с VR/ AR технологиями
11	Задачи программы	<p><u>Обучающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>- формировать представления о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;</li> <li>- формировать представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;</li> </ul> <p><u>Развивающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развивать навыков разработки приложений виртуальной и расширенной реальности;</li> <li>- формировать и развивать навыки разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;</li> <li>- совершенствовать навыки работы с PC, HTC Vive</li> </ul>

		<p>Pro и обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами);</p> <p><u>Воспитательные:</u></p> <p>- воспитывать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.</p>
12	Срок реализации	5 месяцев
13	Место проведения	КГАНОУ КЦО, г. Хабаровск, ул. Морозова Павла Леонтьевича 92Б.
14	Возраст участников (класс)	12 - 17 лет
15	Контингент обучающихся	Обучающиеся основной школы образовательных организаций г. Хабаровск
16	Краткое содержание программы	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень» является общеразвивающей программой технической направленности.</p> <p>Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 12 до 17 лет.</p> <p>Сроки освоения программы – 5 месяцев.</p> <p>Общий объем программы – 72 часов.</p> <p>Форма обучения – очная.</p> <p>Тип программы – одноуровневая.</p> <p>Уровень освоения программы – «Базовый».</p> <p>Режим занятий: продолжительность занятий – 2 академических часа, кратность – 2 раза в неделю.</p> <p>Программа направлена на формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями.</p>
17	Планируемые результаты	<p>Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень» нацелена на достижение следующих результатов:</p> <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);</li> <li>- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам.</li> </ul> <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основ сферы применения IT-технологий, робототехники, мехатроники и электроники;</li> </ul>

		<p>- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);</p> <p>- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям).</p> <p>Метапредметные:</p> <p>- повысят свои навыки как пользователя компьютера;</p> <p>- смогут предлагать нестандартные решения на основе анализа информации, полученной из различных источников.</p>
18	Номер лицензии на осуществление образовательной деятельности	Лицензия №2792 от 27.03.2019 года

## **1. Комплекс основных характеристик ДООП**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень» разработана на основе нормативно-правовой документации:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года N 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования";
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования»;
- Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность краевого государственного автономного нетипового образовательного

учреждения «Краевой центр образования».

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «VR / AR – разработка. Базовый уровень» (далее - программа), является программой технической направленности и предназначена для использования в системе дополнительного образования детей.

При составлении данной программы использованы материалы муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Центр творчества», г. Вологда.

**Актуальность программы.** Стремительное развитие высоких технологий влечет за собой необходимость реализации данной программы. Обучение направлено на приобретение навыков работы с устройствами виртуальной (далее VR) и дополненной (далее AR) реальности, камерами 360 градусов. Обучающиеся смогут создавать и монтировать видео, фото 360 градусов, а также создавать простые VR и AR приложения, изготовят свой VR шлем, получают знания по основам программирования на языке C# и базовые навыки 3D моделирования. Такие компании гиганты как Google, Sony, Valve и д.р. уверены в том, что технологии VR и AR станут массовым продуктом, хотя и в настоящее время имеют широкую область применения. VR/AR используется: в образовании, инженерии, биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, информационных системах, аэрокосмических технологиях и в других областях. Самой сильной чертой данных технологий является визуализация информации для использования в различных целях. Например, исследования выявили высокую эффективность обучения работников и специалистов с использованием симуляторов VR/AR, за счёт погружения непосредственно в отрабатываемую ситуацию. Так же применимо создание реалистичных тренажёров для подготовки специалистов в областях, где тренировки на реальных объектах связаны с неоправданно большими рисками, либо требуют значительных финансовых затрат. При помощи этой технологии можно совершить виртуальные туры по древним городам, совершить полет к звездам, побывать на дне моря и увидеть живую клетку с человеческий рост, эти и не только

путешествия открывают горизонты для наглядного изучения естественнонаучных предметов.

VR и AR – особые направления, тесно связанные с другими. Технология включена в список ключевых и оказывает существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» крайне полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D моделирования и т.д. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR рынок развивается по экспоненте – необходимы компетентные специалисты.

**Педагогическая целесообразность.** В рамках программы образовательный процесс строится с помощью большого многообразия современных технических устройств VR и AR, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность обучающихся в изучении естественнонаучных дисциплин.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики, физики, информатики, психологии, истории и культуроведения, географии, медицины и биологии ведет к более глубокому пониманию создаваемых проектов, закрепляет полученные навыки.

Практическая работа с самым современным оборудованием данной области позволит учащимся в дальнейшем самостоятельно следовать тенденциям развития средств вычислительной техники, телекоммуникаций и технологий виртуальной и дополненной реальностей.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы является практическая направленность. Обучающиеся не просто слушают материал, но реализуют собственные проекты.

Программа ориентирована на создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и



профессионального самоопределения. Для начала обучения по Программе не требуется специальных знаний и входного тестирования. Доступность материала и система построения «от простого к сложному» предполагает овладение Программой обучающимися с разным уровнем готовности.

### **Возраст учащихся, на которых рассчитана образовательная программа**

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: от 12 до 17 лет. Условия набора учащихся: приниматься все желающие. Наполняемость в группах – от 5 до 15 человек.

### **Сроки реализации программы**

Программа рассчитана на 72 академических часа – 2 часа по 45 минут с перерывом в 10 минут, кратность – 2 раза в неделю.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю в течение 2-х часов. Продолжительности занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся. В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с календарным учебным графиком, допускается изменение форм занятий, проведение воспитательных мероприятий. Возможно обучение по индивидуальному образовательному маршруту.

**Форма обучения:** очная.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс осуществляется в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный, количество учащихся от 5 до 15 человек.

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

## **1.2 Цели и задачи программы**

**Цель программы:** Формирование уникальных компетенций по работе с VR/ AR технологиями.

**Задачи программы:**

Обучающие:

- формирование представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создание представлений о специфике технологий, её преимуществах и недостатках;
- формирование представления о технических характеристиках оборудования для использования виртуальной и дополненной реальности;

Развивающие:

- развитие навыков разработки приложений виртуальной и расширенной реальности;
- формирование и развитие навыков разработки аппаратных и программных составляющих пользовательских интерфейсов для взаимодействия с иммерсивным контентом;
- совершенствование навыков работы с РС, HTC Vive Pro; обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами);

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

**1.3 Планируемые результаты**

Личностные:

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам.

Предметные:

- знание основ сферы применения IT-технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям).

Метапредметные:

- повысят свои навыки как пользователя компьютера;
- смогут предлагать нестандартные решения на основе анализа информации, полученной из различных источников.

#### 1.4 Учебно-тематический план

72 академических часов за 5 месяцев

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Введение в программу: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>32</b>
1.4	Знакомство с Unity 3D	10	2	8
1.5	Программирование C# на Unity 3D	14	2	12
1.6	Vuforia. Особенности разработки AR	14	2	12
<b>2</b>	<b>Решение кейса</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
2.1	Моделирование по изображению, чертежу. Разработка 3D-модели от эскиза до рендера	8	2	6
2.2	Создание VR-приложения. Создание интерактивного VR-приложения	8	2	6
<b>3</b>	<b>Проектный блок</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
3.1	Постановка проблемы. Планирование	8	2	6
3.2	Техническая и технологическая проработка	8	2	6
<b>4</b>	<b>Защита проекта</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>58</b>

#### 1.5 Содержание программы

## **1. Введение в программу: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности**

Тема 1.1 Программирование C# на Unity 3D

Тема 1.2.1 Основы программирования C#

Теория: Изучение интерфейса программы и основного функционала.  
Изучение понятий цикла, ветвлений, переменной и т. д.

Практика: Создание программ на платформе C#.

Тема 1.3 Классы, ООП C#

Теория: Изучение основных функций C#.

Практика: Импорт моделей в сцену, создание проекта.

Тема 1.4 Интерфейсы C#

Теория: Изучение принципов работы визуального программирования на C#.

Практика: Создание интерактивных элементов в сцене при помощи C#.

Тема 1.5 Vuforia. Особенности разработки AR

Теория: Изучение особенностей работы с AR технологией и особенностей разработки.

Тема 1.6 Знакомство с технологией AR

Теория: Изучение принципов работы AR технологий.

Практика: Импорт AR меток в сцену.

Тема 1.7 Программирование с использованием библиотеки Vuforia

Теория: Несколько занятий посвящаются практике в AR Vuforia.

Практика: Практические упражнения по созданию AR-приложений.

## **Блок 2. Решение кейса**

Тема 2.1. Моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера

Тема 2.1 Анализ чертежа. Разработка концепта 3D-модели

Теория: Работа с чертежами, создание набросков и концептов.

Практика: Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.

## Тема 2.2 Прототипирование

Практика: Создание трехмерных набросков, поиск формы.

## Тема 2.3 Создание high-poly модели

Практика: Работа над моделью в соответствующем редакторе.

## Тема 2.4 Текстурирование модели

Теория: Текстуры, текстурные карты, шейдеры.

Практика: Создание материалов и текстур, нанесение их на модель.

## Тема 2.5 Визуализация

Практика: Настройка рендера и сцены, вывод финального изображения.

## Тема 2.6 Создание VR-приложения

## Тема 2.7 Основы логики и работы компьютера, создание презентаций

Теория: Принципы работы компьютера в целом. Логические операции, алгоритмы. Подробное изучение функционала Power Point (или аналога), принципы дизайна презентаций.

Практика: Создание алгоритмов, вычисление логических примеров и решение задач на логику. Создание презентации.

## Тема 2.8 Создание моделей

Практика: Моделирование элементов окружения и других объектов.

## Тема 2.9. Настройка материалов и текстур

Практика: Текстурирование моделей.

### Тема 2.9.1. Импорт в среду Unity 3D

Теория: Форматы файлов, импорт и экспорт.

Практика: Импорт и настройка в среде Unity 3D.

### Тема 2.9.2 Настройка VR-элементов

Практика: Настройка взаимодействия пользователя с виртуальной средой при помощи C#.

Тема 2.9.3 Настройка внешнего вида сцены. Создание фотореалистичного изображения

Практика: Финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление интерактивных элементов.

## **Блок 3. Проектный блок**

### Тема 3.1 Этап 1. Постановка проблемы

Теория: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

Практика: Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

### Тема 3.2 Этап 2. Концептуальный

Теория: Основы технологии SMART.

Практика: Целеполагание, формирование концепции решения.

### Тема 3.3 Этап 3. Планирование

Теория: Основы работы по технологии SCRUM.

Практика: Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

### Тема 3.4 Этап 4. Аналитическая часть

Практика: Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта.

### Тема 3.5 Этап 5. Техническая и технологическая проработка

Практика: Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

### Тема 3.6 Этап 6. Тестирование и защита проектов

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

## Блок 4. Защита проекта

### **2.0 Комплекс организационно-педагогических условий**

#### **Условия реализации программы**

Материально-техническое обеспечение программы

- столы, стулья (по росту и количеству детей);
- демонстрационная магнитная доска;
- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство); • презентации и учебные фильмы (по темам занятий)

- Камера для работы с AR/VR проектами Logitech HD Webcam C270 (14 шт.)
- Камера 360 полупрофессиональная Insta 360 Nano (1 шт.) • Камера 360 профессиональная Insta360 Pro 2 (1 шт.)
- Камера 360 любительская Homido 360 (1 шт.)
- Шлем VR профессиональный HTC Vive Pro Full kit (3 шт.) • Шлем VR полупрофессиональный Oculus Quest (4 шт.)
- Стойка для базовых станций (6 шт.)
- Шлем VR любительский Oculus Go (13 шт.)
- Видео очки Epson Moverio BT-35E (1 шт.)
- Шлем VR любительский Samsung Gear VR (2 шт.)
- Очки дополненной реальности полупрофессиональные Epson BT-300 AV (1 шт.)
- Контроллер виртуальной реальности leap motion (2 шт.)
- Очки дополненной реальности профессиональные magic leap (1 шт.) • Очки смешанной реальности любительские lenovo-explorer-windows mixed-reality (1 шт.)
- Очки смешанной реальности профессиональные samsung-odyssey-plus (1 шт.)
- Смартфон на системе Android samsung s8 (2 шт.)
- Смартфон на платформе Android Sony\_XperiaXZ1 (2 шт.) • Планшет на платформе iOS 128 Гб. apple-ipad-mini-7-9-wi-fi-64gb (2 шт.)
- Планшет на платформе Android samsung-galaxy-tab-s3-9.7-sm-t825-lte (1 шт.)
- Графический планшет Wacom Intuos Pro L (3 шт.)
- Фотоаппарат зеркальный Nikon D5300 kit (1 шт.)
- Контроллер виртуальной реальности перчатки Cartoglove 1 (1 шт.) • Система позиционного трекинга с предустановленной последней версией DCM Intel RealSense Developer Kit SR300 (1 шт.)
- Очки дополненной реальности Vufine+ (1 шт.)
- Картон для макетирования толщина 2 мм, размер листа 70x100 см, (50 шт.)
- Лист гофрокартона, 1200\*800 мм (200 шт.)
- Пенокартон белый 70x100 см (25 шт.)
- Двусторонняя лента на ПЭТ основе 3М 9088-200 прозрачная 9 мм х 5 м (100 шт.)

шт.)

- Скотч 48 мм на 66 мм (100 шт.)
- Линзы (120 шт.)
- Лента эластичная 250 м.
- Лента липучка 50 м.
- Бумага А4 (30 уп.)
- Нож канцелярский (25 шт.)
- Лезвия (5 уп.)
- Клей карандаш 20 г. (50 шт.)
- Графическая станция с предустановленной ОС и офисным ПО высокопроизводительная (3 шт.)
- Графическая станция с предустановленной ОС (11 шт.)
- Монитор 24"- 27" HP OMEN 25 (Z7Y57AA) (14 шт.)
- Наушники Bluetooth JBL T460BT Black (JBLT460BTBLK) (14 шт.)
- Акустическая система 5.1 vector-hx-5 (1 шт.)
- Клавиатура USB Lenovo 300 USB Combo (14 шт.)
- Интерактивный флипчарт SMART Kapp 42 (1 шт.)
- Моноблок на платформе OS X Apple iMac 27 Retina 5K i5 3.8/8Gb/2TB FD/RP 580 8Gb (1 шт.)
- МФУ формата А3 (30 шт.)
- Инструментарий дополненной реальности образовательная лицензия EV Toolbox Standard 13 ПК (1 шт.)
- Инструментарий дополненной реальности (версия standard) toolbox (1 шт.)
- Программное обеспечение для работы с графикой для учащихся и преподавателей Creative Cloud (8 шт.)
- Интерактивная LED панель Newline TruTouch TT-7518RS (1 шт.)
- Стойка Digis DSM-P1106CH (чёрная) (1 шт.)
- Программное обеспечение для работы со сферическими панорамами Pano2vr (14 шт.)
- Программное обеспечение для работы с графикой для учащихся и преподавателей CorelDRAW Graphics Suite (1 шт.)
- Стеллажи (2 шт.)
- Тумба под принтер (2 шт.)



- Флипчарт (1 шт.)

Дидактический материал:

- наглядно-демонстрационные материалы
- технологические карты

Формы подведения итогов реализации программы

Педагогический мониторинг позволяет систематически отслеживать результативность реализации программы. Мониторинг включает в себя традиционные формы контроля: промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей.

Промежуточная аттестация проводится в конце первого полугодия.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Аттестация обучающихся может проходить на итоговом занятии в форме игры.

Методические материалы

Выполняя кейсы, ученик получает опыт и навыки прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта. Сквозные изобретательские компетенций, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), помогут решать задачи с принципиально новым подходом.

Таким образом, осуществляется подготовка специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике. Учениками приобретаются надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения, преподносить свои идеи грамотно и развить ораторские компетенции, что предоставит возможность в будущем стать успешными

специалистами в любой области технологических разработок. Вариативность программы заключается в том, что после освоения универсальных знаний и навыков работы с аппаратным и программным обеспечением, обучающимся предлагается для закрепления материала выбрать и выполнить под руководством преподавателя небольшое техническое задание. Обучающимся, которые проявляют интерес к определенной теме данной образовательной программы оказывается всесторонняя помощь и индивидуальная поддержка в углубленном освоении материала при помощи консультаций и координирования выполнения индивидуального проекта.

## **2.4 Календарный учебный график**

Месяц	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
Февраль		2	Т.Б. Введение	Опрос
		2	Программирование C# на Unity 3D	Наблюдение, проект
		2	Изучение интерфейса программы и основного функционала.	Наблюдение
		2	Изучение понятий цикла, ветвлений, переменной и т. д.	Опрос, наблюдение.
		2	Изучение основных функций C#.	Опрос
		2	Импорт моделей в сцену, создание проекта.	Презентация приложения
		2	Изучение принципов работы визуального программирования на C#.	Опрос
		4	Создание интерактивных элементов в сцене при помощи C#.	Проект
Март		2	Vuforia. Особенности разработки AR	Проект
		2	Знакомство с технологией AR. Изучение принципов работы AR технологий.	Презентация роликов
		2	Импорт AR меток в сцену.	Опрос
		2	Программирование с использованием библиотеки Vuforia	Наблюдение, опрос
		2	Практические упражнения по созданию AR-приложений	Проект
		2	Моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера	Презентация
Апрель		2	Анализ чертежа. Разработка концепта 3D-модели	Наблюдение, опрос
		2	Работа с чертежами, создание набросков и концептов	Проект
		4	Разработка концепта средствами растровой и векторной графики.	Презентация приложения
		2	Прототипирование. Создание трехмерных набросков, поиск формы.	Опрос, наблюдение.
		4	Создание high-poly модели. Работа над моделью в соответствующем редакторе.	Наблюдение, проект.
		2	Текстурирование модели. Текстуры, текстурные карты, шейдеры.	Наблюдение, проект.
		2	Визуализация. Настройка рендера и сцены, вывод финального изображения.	Презентация проекта.

Май		4	Создание VR-приложения. Основы логики и работы компьютера, создание презентаций	Презентация, опрос, наблюдение.
		2	Импорт в среду Unity 3D. Форматы файлов, импорт и экспорт.	Наблюдение, опрос.
		2	Настройка VR-элементов. Настройка взаимодействия пользователя с виртуальной средой при помощи C#.	Проект.
		2	Настройка внешнего вида сцены. Создание фотореалистичного изображения. Финализация сцены, настройка качества картинки, оптимизация сцены, добавление интерактивных элементов.	Наблюдение, проект
		2	Постановка проблемы. Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.	Наблюдение, опрос
		2	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.	Наблюдение
		2	Планирование Основы работы по технологии SCRUM. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.	Наблюдение
		2	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.	Наблюдение, проект
Июнь		2	Аналитическая часть. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта.	Наблюдение, проект
		2	Техническая и технологическая проработка. Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.	Наблюдение, проект
		2	Тестирование и защита проектов	Проект

## Список литературы

1. Алекс Дж. Шампандар . Искусственный интеллект в компьютерных играх. - Вильямс, 2007. - 768 с.
2. Альтшуллер Г.С., Вёрткин И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности – Минск, «Беларусь», 1994 г., 479 с. 3. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 189 с. 4. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. - Вильямс, 2017. - 224 с.
5. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. - Вильямс, 2017. - 160 с.
6. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. – Москва, 2005. — 560 с.
7. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК Пресс, 2014. – 274 с.
8. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
9. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования – Robert Nystrom, 2014.– 354 с.
10. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с. 11. Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 41 с.
12. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
13. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. – 360 с.
14. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.
15. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с. 16. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. – Питер, 2017.

– 368с.

17.Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.

18.Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013 -752 с.

19.Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). – Джесси Шелл, 2008. — 435 с.

20.Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. – Питер, 2015. – 208 с.