

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ» ИМЕНИ П.Л. КАПИЦЫ**

**(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

**СОГЛАСОВАНО**

Директор  
АНОО «Областная гимназия  
им. Е.М. Примакова»  
Маисурадзе М.О.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
АНОО «Физтех-лицей»  
им. П.Л. Капицы  
Машкова М.Г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дополнительного образования

**РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

**(7-10 класс)**

Срок реализации программы: 2 года (116 часов)

Руководитель:

Рыжова Евгения Валерьевна

Долгопрудный  
2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка	3
1. Общая характеристика	5
2. Структура и содержание программы	8
2.1. Объем программы и виды учебной работы	8
2.2. Тематический план и содержание программы	9
2.3. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся	12
3. Условия реализации программы	13

## 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.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

Синергия методов и технологий, используемых в направлении «Разработка виртуальной и дополненной реальности», даст обучающемуся уникальные метапредметные компетенции, которые будут полезны в сфере проектирования, моделирования объектов и процессов, разработки приложений и др.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования. Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Цель программы:** формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций по работе с VR/AR-технологиями через использование кейс-технологий.

### **Задачи программы:**

#### Обучающие:

- объяснить базовые понятия сферы разработки приложений виртуальной и дополненной реальности: ключевые особенности технологий и их различия между собой, панорамное фото и видео, трекинг реальных объектов, интерфейс, полигональное моделирование;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки приложений для мобильных устройств и/или персональных компьютеров с использованием специальных программных сред;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- сформировать базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования;

- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- сформировать базовые навыки работы в программах для разработки графических интерфейсов;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие:

- формирование 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- расширение словарного запаса;
- развитие памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- развитие алгоритмического мышления;
- формирование интереса к техническим знаниям;
- формирование умения практического применения полученных знаний;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- формирование положительной мотивации к трудовой деятельности;
- формирование опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Результаты освоения программы

Освоение содержания программы обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

#### личностных

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

#### метапредметных

##### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- 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 из чувственной формы 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 выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право 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.

предметных

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- ключевые особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
- принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- основной функционал программ для трёхмерного моделирования;

- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- основной функционал программных сред для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- особенности разработки графических интерфейсов.

уметь:

- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности;
- самостоятельно собирать очки виртуальной реальности;
- формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
- уметь пользоваться различными методами генерации идей;
- выполнять примитивные операции в программах для трёхмерного моделирования;
- выполнять примитивные операции в программных средах для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- компилировать приложение для мобильных устройств или персональных компьютеров и размещать его для скачивания пользователями;
- разрабатывать графический интерфейс (UX/UI);
- разрабатывать все необходимые графические и видеоматериалы для презентации проекта;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области технологий виртуальной и дополненной реальности;
- базовыми навыками трёхмерного моделирования;
- базовыми навыками разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
- знаниями по принципам работы и особенностям устройств виртуальной и дополненной реальности.

### **1.2. Формы подведения итогов реализации программы**

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов выполнения Кейса 1 и Кейса 2.

### **1.3. Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **1.4. Содержание программы**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта.

В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде

бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Объем программы и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<b><i>116</i></b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<b><i>116</i></b>
в том числе:	
практические занятия	<b><i>90</i></b>
теоретические занятия	<b><i>26</i></b>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<b><i>0</i></b>



## 2.2. Тематический план и содержание программы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<b>Кейс 1. Проектируем идеальное VR-устройство</b>	1 Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие («Создавай мир»)»	2
	2 Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности	4
	3 Знакомство с VR-технологиями на интерактивной вводной лекции	4
	4 Тестирование устройства, установка приложений, анализ принципов работы, выявление ключевых характеристик	4
	5 Выявление принципов работы шлема виртуальной реальности, поиск, анализ и структурирование информации о других VR-устройствах	2
	6 Выбор материала и конструкции для собственной гарнитуры, подготовка к сборке устройства	4
	7 Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей	4
	8 Сборка собственной гарнитуры, вырезание необходимых деталей, дизайн устройства	4
	9 Тестирование и доработка прототипа	4
	10 Работа с картой пользовательского опыта: выявление проблем, с которыми можно столкнуться при использовании VR. Фокусировка на одной из них	4
	11 Анализ и оценка существующих решений проблемы. Инфографика по решениям	2
	12 Генерация идей для решения этих проблем. Описание нескольких идей, экспресс-эскизы. Мини-презентации идей и выбор лучших в проработку	4
	13 Изучение понятия «перспектива», окружности в перспективе, штриховки, светотени, падающей тени	4
	14 Изучение светотени и падающей тени на примере фигур. Построение быстрого эскиза фигуры в перспективе, передача объема с помощью карандаша. Техника рисования маркерами	4
	15 Освоение навыков работы в ПО для трёхмерного проектирования (на выбор — Rhinoceros 3D, Autodesk Fusion 360)	4

	16	3D-моделирование разрабатываемого устройства	4
	17	Фотореалистичная визуализация 3D-модели. Рендер (KeyShot, Autodesk Vred)	4
	18	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
	19	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
	1	Вводная интерактивная лекция по технологиям дополненной и смешанной реальности	2
	2	Тестирование существующих AR-приложений, определение принципов работы технологии	4
	3	Выявление проблемной ситуации, в которой помогло бы VR/AR-приложение, используя методы дизайн-мышления	4
	4	Анализ и оценка существующих решений проблемы. Генерация собственных идей. Разработка сценария приложения	4
	5	Разработка сценария приложения: механика взаимодействия, функционал, примерный вид интерфейса	4
	6	Мини-презентация идей и их доработка по обратной связи	4
	7	Последовательное изучение возможностей среды разработки VR/AR-приложений	4
	8	Разработка VR/AR-приложения в соответствии со сценарием	4
	9	Сбор обратной связи от потенциальных пользователей приложения	4
	10	Доработка приложения, учитывающая обратную связь пользователя	4
	11	Выявление ключевых требований к разработке GUI — графических интерфейсов приложений	4
	12	Разработка интерфейса приложения — дизайна и структуры	4
	13	Подготовка графических материалов для презентации проекта (фото, видео, инфографика). Освоение навыков вёрстки презентации	2
<b>Кейс 2. Разрабатываем VR/AR- приложения</b>			

	14	Представление проектов перед другими обучающимися. Публичная презентация и защита проектов	2
<b>Всего</b>			<b>116 часов</b>

### 2.3. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
<p><b>Кейс 1.</b>  <b>Проектируем идеальное VR-устройство</b></p>	<p>В рамках первого кейса (76 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследуют существующие модели устройств виртуальной реальности;</li> <li>• выявляют ключевые параметры;</li> <li>• выполняют проектную задачу — конструируют собственное VR-устройство;</li> <li>• исследуют VR-контроллеры и обобщают возможные принципы управления системами виртуальной реальности;</li> <li>• сравнивают различные типы управления и делают выводы о том, что необходимо для «обмана» мозга и погружения в другой мир;</li> <li>• собирают собственную модель VR-гарнитуры;</li> <li>• тестируют самостоятельно разработанное устройство.</li> </ul>
<p><b>Кейс 2.</b>  <b>Разрабатываем VR/AR-приложения</b></p>	<p>В рамках второго кейса (60 ч) обучающиеся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создают собственное AR-приложение (augmented reality — дополненная реальность), отрабатывая навыки работы с необходимым в дальнейшем программным обеспечением, навыки дизайн-проектирования и дизайн-аналитики.</li> <li>• научатся работать с репозиториями трёхмерных моделей.</li> <li>• знакомятся со структурой интерфейса программы для 3D-моделирования (3ds Max, Blender 3D, Maya), основными командами.</li> </ul>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

##### Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

мышь.

##### Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);

шлем виртуальной реальности HTC Vive или Vive Pro Full Kit — 1 шт.;

личные мобильные устройства обучающихся и/или наставника с операционной системой Android;

презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

##### Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;
- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);
- программная среда для разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity 3D/Unreal Engine);
- графический редактор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

1. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
2. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Классик.
3. Jennifer Hudson. Process 2nd Edition: 50 Product Designs from Concept to Manufacture.
4. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
5. Kevin Henry. Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.
6. Kurt Hanks, Larry Belliston. Rapid Viz: A New Method for the Rapid Visualization of Ideas.
7. Rob Thompson. Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides).

8. Rob Thompson. Product and Furniture Design (The Manufacturing Guides).
9. Rob Thompson, Martin Thompson. Sustainable Materials, Processes and Production (The Manufacturing Guides).
10. Susan Weinschenk. 100 Things Every Designer Needs to Know About People (Voices That Matter).

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://holographica.space>.
2. <http://bevirtual.ru>.
3. <https://vrgeek.ru>.
4. <https://geektimes.ru>.
5. <http://www.virtualreality24.ru/>.
6. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>.
7. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost>.
8. <http://www.rusoculus.ru/forums/>.
9. <http://3d-vr.ru/>.
10. [VRBE.ru](http://VRBE.ru).
11. <http://www.vrability.ru/>.
12. <https://hightech.fm/>.
13. <http://www.vrfavs.com/>.
14. <http://designet.ru/>.
15. [https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd\\_1FTA](https://www.youtube.com/channel/UCOzx6PA0tgemJl1Ypd_1FTA).
16. <https://vimeo.com/idsketching>.