

**ПРИМЕРНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Разработчик виртуальной и дополненной реальности»

Направленность: техническая
Уровень реализации программы: базовый
Возраст: 14-17 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)

РЕЦЕНЗИЯ

на примерную дополнительную общеразвивающую программу

«Разработчик виртуальной и дополненной реальности»

для обучающихся 14-17 лет.

Представленная на рецензию примерная дополнительная общеразвивающая программа актуальна и ориентирована на формирование современных компетенций в области самых передовых информационных технологиях: дополненной и виртуальной реальности.

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

В структуре рецензируемой примерной программы присутствуют: пояснительная записка, описание образовательной новизны программы, общая характеристика курса, описание форм организаций учебных занятий, ожидаемые результаты и способы определения их результативности, учебно-тематическое планирование, описание содержания разделов, описание форм аттестации и оценочные материалы, организационно – педагогические условия реализации программы, материально-техническое оснащение, перечень информационных ресурсов.

Описанные в примерной программе методические подходы, выбранное предметное содержание и материально-техническое оснащение соответствуют заявленным в примерной программе цели и задачам, а также возрастным особенностям обучающихся.

Таким образом, рецензируемая примерная дополнительная общеразвивающая программа «Разработчик виртуальной и дополненной реальности» соответствует требованиям, предъявляемым к документам данного типа.

И.о. декана инженерной школы (факультета)

И.Н. Вольнов

*Копия И.Н. Вольнова заверено
И.о. начальника ОК
Ф.А.А. Перемин*



СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Новизна образовательной программы.....	5
3. Общая характеристика курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности».....	7
3.1. Основные разделы программы.....	7
3.2. Формы организации учебных занятий.....	7
4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.....	9
5. Учебно-тематический план.....	10
6. Содержание программы.....	11
7. Формы аттестации и оценочные материалы.....	14
8. Организационно – педагогические условия реализации программы.....	15
9. Материально-техническое обеспечение.....	15
10. Список литературы.....	17

1. Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

Возраст обучающихся: от 15 лет до 17 лет.

Срок реализации программы: 1 год, 72 часа.

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

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

В основу программы курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности.

Программа рассчитана на 72 учебных часа и предназначена для учеников 10 и/или 11 классов, имеющих базовый уровень подготовки в области алгоритмизации, программирования, создания 3D моделей.

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

2. Новизна образовательной программы

Новизна заключается в том, что программа позволяет учащимся сформировать уникальные базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения в проектную деятельность. Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций.

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

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

Задачи курса:

Обучающие:

- формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- формировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,
- формировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами) погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;

- формировать способности к конструированию собственных моделей устройств, в том числе с использованием технологии 3D сканирования;
- формировать умения к выявлению ключевых понятий оптического трекинга;
- формировать основные навыки работы с инструментариями дополненной реальности;

Развивающие:

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

Воспитательные:

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

3. Общая характеристика курса «Разработчик виртуальной и дополненной реальности»

3.1. Основные разделы программы

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

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

Раздел 3. Выполнение итоговой совместной работы.

Раздел 4. Защита итоговой совместной работы.

3.2. Формы организации учебных занятий

Форма и режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Занятия проводятся в групповой форме, включают в себя 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв.

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

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

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

Методы организации учебного процесса

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

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

Формы и методы контроля:

- практические работы;
- проектная деятельность.

Характеристика учебного процесса:

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

Формы проведения занятий

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

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

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

4. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

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

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

Количественные:

- не менее двух сконструированных VR устройств, одно с использованием технологий 3D сканирования и печати;

- не менее одного снятого и смонтированного панорамного видео;
- разработанное в команде AR мобильное приложение

Качественные:

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- сборка собственного VR устройства;
- умение работать с 3D сканером и принтером;
- умение снимать и монтировать видео 360°;
- начальные навыки 3D моделирования;
- умение работать с инструментарием виртуальной и дополненной реальности Unity 3D и EV Toolbox

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

5. Учебно-тематический план

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

6. Содержание программы

Раздел 1. Технологии виртуальной реальности

1. Технологии виртуальной реальности

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

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

2. Знакомство с 3D моделями (3D сканирование, моделирование и печать).

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

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

3. Работа в Unity 3D

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

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

4. Панорамная съемка – видео 360

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

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

Форма контроля по темам раздела 1: практическая работа.

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

Раздел 2 Технологии дополненной реальности

1. Технология дополненной реальности

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

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

2. Устройства дополненной реальности

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

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

Форма контроля по темам раздела 2: практическая работа.

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

Раздел 3. Выполнение совместного итогового проекта.

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

Раздел 4. Защита итогового проекта.

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

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

выполнение всех этапов разработки программного продукта на примере итогового проекта.

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

Критерии оценивания итогового проекта:

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

Общая формулировка для итоговых проектов:

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

8. Организационно – педагогические условия реализации программы

Методы и приёмы обучения.

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

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

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

Виды и методика конкретных занятий определяются содержательной нагрузкой.

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

9. Материально-техническое обеспечение

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

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

Специализированное оборудование:

- Шлем виртуальной реальности Oculus Rift DK2;
- Устройство активного трекинга Oculus Leap Motion;
- Шлем виртуальной реальности HTC Vive;
- Шлем виртуальной реальности Samsung Gear VR;

- Смартфон Samsung Galaxy S8 (или планшет Samsung);
- Шлем виртуальной реальности Google Cardboard;
- Шлем дополненной реальности Microsoft HoloLens;
- Шлем дополненной реальности Epson BT-200;
- Панорамная камера

Программное обеспечение.

- ОС — Windows/Linux/MacOS на усмотрение преподавателя.
- Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari).
- Программный продукт Unity3D;
- Программный продукт 3D Studio Max;
- Программный продукт EV ToolBox;
- Программный продукт Vuforia;
- Программный продукт Google Cardboard SDK;
- Программный продукт Oculus SDK;
- Программный продукт Steam VR SDK;
- Программный продукт Microsoft Visual Studio;
- Программный продукт Movavi 360

Инструменты и расходные материалы.

Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.

10. Список литературы

1. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
2. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400с.
3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с
7. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Фореман Н. ., Коралло Л. Прошлое и будущее 3D-технологий виртуальной реальности. Научно-технический вестник ИТМО. ноябрь-декабрь 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа http://ntv.ifmo.ru/ru/article/11182/proshloe_i_buduschee_3-D_tehnologiy_virtualnoy_realnosti.htm
2. Виртуальная реальность. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://files.schoolcollection.edu.ru/dlrstore/39131517-5991-11da-8314-0800200c9a66/index.htm>
3. Полное погружение в виртуальную реальность: настоящее и будущее. 2017[Электронный ресурс]. Режим доступа <https://habrahabr.ru/company/miip/blog/330754/>

4. Виртуальная реальность (VR): прошлое, настоящее и будущее 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://vrmania.ru/stati/virtualnaya-realnost.html>
5. 12 платформ разработки приложений дополненной реальности 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://apptractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-prilozheniy-dopolnennoyrealnosti>
6. Видеокурс по разработке приложений в виртуальной реальности <https://tproger.ru/video/vr-development-course/> 10. 3ds Max Lighting and Rendering - Rendering a 360° Panorama <https://www.youtube.com/watch?v=ztyEX64fzzE>
7. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>
8. Unity documentation (официальное русскоязычное руководство для Unity3d) <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/index.html>
9. Blender видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/watch?v=7GCtVM-8naY> (дата посещения 13.12.2017)
10. EVToolbox видеоуроки в youtube. [Электронный ресурс]URL: <https://www.youtube.com/user/evtoolbox> (дата посещения 13.12.2017)
11. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 16.10.2017)
12. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2018).
13. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 10.11.2018).
14. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 16.10.2017)