

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гамовская средняя школа»**

РАССМОТРЕНА
на заседании
педагогического совета
От 26 марта 2024 г.
Протокол №2



УТВЕРЖДАЮ
директор
МАОУ «Гамовская средняя школа»
Н.Н. Бушкова
Приказ №134 от 28.03.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Разработка VR/AR приложений»**

**Возраст учащихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год**

с. Гамово, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты	6
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы	10
2.1. Формы аттестации	10
2.2. Оценочные материалы	10
2.3. Условия реализации программы	11
2.4. Методические материалы	12
2.5. Список литературы	12
Приложение 1. Календарный учебный график на I полугодие	14
Приложение 2. Календарный учебный график на II полугодие	15

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Актуальность программы. Программа составлена с учётом современных потребностей рынка, способствует приобретению навыков для решения актуальных задач с применением современных технологий. VR/AR технологии востребованы во множестве российских и зарубежных компаний. Полученные знания могут быть полезны в биологии, робототехнике, медицине, спорте, дизайне, кибернетике.

В результате освоения программы, учащиеся будут подготовлены к самым востребованным специальностям ближайших десятилетий. Они получают дополнительные знания в области физики, математики и информатики, смогут самостоятельно организовывать свою исследовательскую изобретательскую деятельность, выполнять проектные работы для публичного представления результатов своего труда.

Направленность программы. Программа имеет техническую направленность и предназначена для использования в системе дополнительного образования. Содержание учебных модулей направлено на развитие технического мышления обучающихся, развитие инженерных навыков.

Уровень программы: стартовый.

Особенности программы. Программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» является модульной. В ходе освоения модулей, учащиеся разовьют практические навыки и научатся применять на практике приобретённые ими знания и умения.

Модуль – это структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. (Словарь рабочих терминов по предпрофильной подготовке).

Каждый модуль включает в себя три блока: вводный, кейсовый и проектный. Блоки направлены на формирование определённых навыков.

В результате освоения вводного блока, учащиеся знакомятся с основами работы с современными технологиями.

Кейсовый блок направлен на разработку учащимися продуктов, решающих реальные практические проблемы. Эти продукты могут быть самостоятельным или групповым проектом по результатам освоения модуля. Для возрастной категории 12-17 лет ставятся задачи повышенного уровня сложности.

Проектный блок рассчитан на создание индивидуального или командного проекта и представление его к защите.

Модули и кейсы различаются по сложности (от простого к сложному) и по содержанию (предметные, непосредственно связанные с областью знаний, и общеразвивающие).

В программе реализован проектно-ориентированный подход, заключающийся в организации деятельности обучающихся на основе взаимосвязи теории и практики, системном подходе к решению проблемы, комплексном представлении таких процессов как моделирование, планирование и разработка.

Адресат программы. Программа является базовой, поэтому подходит для обучения учащихся с любым уровнем подготовки. Обучение ориентировано на индивидуальный подход к каждому учащемуся. Группы формируются из расчета – до 12 человек. Возраст учащихся внутри одной группы может не совпадать.

Форма обучения: Освоение программы проходит в очной форме. При неблагоприятной эпидемиологической обстановке допускается сочетание очной и дистанционной формы обучения. По способу взаимодействия программа предполагает проведение занятий, сочетающих в себе лекционные и семинарские (практические) элементы.

Объём и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год и 144 учебных часа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю. Каждое занятие длится 2 академических часа длительностью по 45 минут. Между занятиями устраивается перерыв 10 минут для отдыха обучающихся и проветривания помещения.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у учащихся необходимых знаний и навыков в области виртуальной и дополненной реальности, воплощение их творческих идей в разработке приложений различного уровня сложности.

Задачи программы:

Предметные (П):

П1. Сформировать представления о принципах работы и конструктивных особенностях VR/AR-устройств.

П2. Развить навыки программирования и ознакомить учащихся с основами написания скриптов.

П3. Научить работать с программным обеспечением для создания приложений дополненной и виртуальной реальности.

П4. Научить создавать 3D-модели, использовать модели, находящиеся в открытом доступе, и импортировать их в среду разработки VR/AR.

П5. Привить навыки самоорганизации.

П6. Ознакомить с принципами и методами функционального и объектно-ориентированного программирования.

Метапредметные (М):

М1. Сформировать навыки разработки приложений виртуальной и дополненной реальности.

М2. Развить умение самостоятельно находить необходимую информацию для решения учебных задач.

М3. Сформировать навыки по планированию работы и реализации творческих идей.

М4. Развить творческое мышление и интерес к программированию.

М5. Развить умение критически оценивать правильность решения учебно-исследовательской задачи.

М6. Сформировать компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенция).

М7. Развить умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе учебно-исследовательской деятельности.

Личностные (Л):

Л1. Обучить работе в команде, развить коммуникативные и социальные навыки.

Л2. Привить интерес к информатике и программированию.

Л3. Воспитать аккуратность, дисциплинированность при групповой работе, умение принимать командные решения.

Л4. Сформировать ответственное отношение к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам.

Л5. Сформировать осознанное позитивное отношение к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Л6. Сформировать ценность здорового и безопасного образа жизни.

Л7. Обеспечить усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

1.3. Содержание программы

Учебный план программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей), тем	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	Модуль 1. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности.	8	3	5	Тестирование
2.	Модуль 2. Знакомство со средой разработки Unity.	16	7	9	Тестирование
3.	Модуль 3. Программирование на C# для Unity 3D.	36	16	20	Тестирование

4.	Модуль 4. Введение в 3D-моделирование.	32	16	16	Тестирование
5.	Модуль 5. Технология дополненной реальности	28	10	18	Тестирование
6.	Модуль 6. Технология виртуальной реальности.	24	8	16	Тестирование
Итого		144	61	83	

Модуль 1. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности (П1, М2-М3, Л7): вводное занятие; знакомство с оборудованием; устройства AR/VR.

Модуль 2. Знакомство со средой разработки Unity (П2-П3, М1-М3, Л2-Л3): интерфейс, основные инструменты; простые объекты, их создание и модификация; размещение созданных объектов в пространстве сцены; физика, ландшафт, освещение, анимация.

Модуль 3. Программирование на С# для Unity 3D (П6, М2-М5, Л2): основы создания скриптов; исполнение кода и отладка; переменные, основные операторы, базовые типы данных; условный оператор; циклы while и for; операторы break и continue; вложенные циклы; коллекции в С#: массивы, списки, словари; функции и параметры; классы; введение в ООП; создание проекта; импорт моделей в сцену; создание интерактивных элементов при помощи С#.

Модуль 4. Введение в 3D-моделирование (П4, М3-М6, Л4): принципы создания 3D-моделей; обзор программного обеспечения для 3D-моделирования; основы работы в Blender3D; изучение интерфейса и возможностей; создание простейших моделей; понятие о точках, рёбрах, гранях; полигональная сетка; текстуры; UV-развёртка; модификаторы; анимация; импорт моделей в Unity 3D.

Модуль 5. Технология дополненной реальности (П1-П3, М5-М6, Л6-Л7): AR-библиотеки; плагин Vuforia; использование видео в AR; использование 3D-моделей в AR; использование анимации в AR; создание AR-приложения для Android-устройств.

Модуль 6. Технология виртуальной реальности (П1-П3, М2-М5, Л2-Л4): создание VR-проекта на базе интернет-технологий, создание VR-проекта в Unity; создание сцены; взаимодействие с объектами; создание VR-приложений для различных типов устройств.

1.4. Планируемые результаты

Обучающие (предметные) (О):

- О1. Изучены базовые понятия VR и AR.
- О2. Изучены принципы работы с VR/AR оборудованием.
- О3. Освоены интерфейс программ Unity и Blender.
- О4. Изучено создание простых 3D-моделей и импорт их в Unity.
- О5. Изучены настройки проекта в Unity для AR и VR приложений.

Об. Изучены основы программирования на С#.

Развивающие (метапредметные) (Р):

Р1. Изучена работа по предложенным инструкциям и самостоятельно.

Р2. Закреплено умение излагать чётко мысли, отстаивать свою точку зрения.

Р3. Развита навыки командной работы.

Р4. Изучена переработка полученной информации: умение находить главное, делать выводы.

Р5. Сформировано умение определять цель деятельности.

Р6. Изучено эффективное распределение обязанностей в команде.

Воспитательные (личностные) (В):

В1. Сформировано ответственное отношение к учёбе.

В2. Развита навыки самостоятельного поиска нужной информации.

В3. Закреплены коммуникативные компетенции и умение работать в команде.

В4. Сформированы ценности здорового образа жизни.

В5. Показана актуальность и перспективы развития технологий виртуальной и дополненной реальности.

В6. Развита абстрактно-логическое мышление, память и внимание.

Планируемые результаты освоения программы

№ раздела (модуля)/тема	Планируемые результаты освоения программы
Модуль 1. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности	<i>Знать:</i> 1) Технику безопасности при выполнении работ за компьютером (О2, Р1, В5); 2) Историю появления и развития технологий (О1, Р1, В4). <i>Уметь:</i> 1) Настройка AR/VR оборудования (О2, Р1, В2); 2) Работа с оборудованием (О2, Р1, В5); <i>Владеть:</i> 1) Основными понятиями виртуальной и дополненной реальности (О1, Р4, В5).
Модуль 2. Знакомство со средой разработки Unity	<i>Знать:</i> 1) Настройка интерфейса и изучение возможностей окон (О3, Р1, В1); 2) Взаимодействие между объектами в сцене (О5, Р4, В6). <i>Уметь:</i> 1) Создание простых объектов и размещение их в трёхмерном пространстве сцены (О3, Р1, В5); 2) Создание и настройка компонентов (О5, Р5, В2). <i>Владеть:</i> 1) Использование шаблонов (О5, Р5, В1); 2) Добавление анимации объектов (О3, Р4, В5).
Модуль 3. Программирование на С# для Unity 3D	<i>Знать:</i> 1) Основы создания скриптов (О6, Р1, В6); 2) Исполнение кода и отладка (О6, Р4, В5); <i>Уметь:</i>

	<p>1) Использование панели Консоль (О3, Р5, В1); 2) Подключение сценария к игровому объекту (О3, Р5, В2). <i>Владеть:</i> 1) Пошаговое выполнение кода в отладчике (О6, Р1, В4); 2) Математические и логические операторы (О3, Р4, В2).</p>
Модуль 4. Введение в 3D-моделирование	<p><i>Знать:</i> 1) Принципы создания 3D-моделей (О3, Р2, В1); 2) Основы работы в Blender3D (О3, Р2, В2). <i>Уметь:</i> 1) Создание примитивных 3D-моделей (О3, Р4, В2); 2) Создание материалов и текстур (О4, Р1, В1). <i>Владеть:</i> 1) Создание простейших анимаций в Blender (О4, Р1, В6); 2) Импорт созданных моделей в Unity 3D (О4, Р2, В2).</p>
Модуль 5. Технология дополненной реальности	<p><i>Знать:</i> 1) Принципы работы технологии AR (О1, Р5, В4); 2) Особенности создания приложения для Android в Unity (О2, Р5, В1). <i>Уметь:</i> 1) Регистрация на портале разработчиков Vuforia (О5, Р1, В2); 2) Создание AR-проекта в Unity (О5, Р4, В2). <i>Владеть:</i> 1) Использование 3D-моделей в AR (О1, Р4, В1); 2) Использование анимации в AR (О2, Р2, В5).</p>
Модуль 6. Технология виртуальной реальности	<p><i>Знать:</i> 1) Создание VR-проекта на базе интернет-технологий (О2, Р1, В5); 2) Взаимодействие пользователя с объектами при помощи C# (О6, Р1, В1). <i>Уметь:</i> 1) Использование плагина Steam VR для Unity (О5, Р4, В2); 2) Настройка линий прицеливания (О5, Р2, В1). <i>Владеть:</i> 1) Обработка событий (О2, Р2, В1); 2) Добавление интерактивных элементов (О5, Р4, В2).</p>

Система оценки достижения планируемых результатов

Раздел (модуль)/тема	Форма контроля	Методы оценки
Модуль 1. Обзор технологий виртуальной и дополненной реальности	Беседа	Комбинированный опрос
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля
Модуль 2. Знакомство со средой разработки Unity	Беседа	Комбинированный опрос

	Практическая работа	Оценка программного кода учащегося, написание которого происходит параллельно объяснению связанного с ним теоретического материала. Программный код оценивается по двум критериям – работоспособность и выполнение поставленной задачи
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля
Модуль 3. Программирование на C# для Unity 3D	Беседа	Комбинированный опрос
	Практическая работа	Оценка программного кода учащегося, написание которого происходит параллельно объяснению связанного с ним теоретического материала. Программный код оценивается по двум критериям – работоспособность и выполнение поставленной задачи
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля
Модуль 4. Введение в 3D-моделирование	Беседа	Комбинированный опрос
	Практическая работа	Оценка проекта учащегося, создание которого происходит параллельно объяснению связанного с ним теоретического материала. Проект оценивается по двум критериям – работоспособность и выполнение поставленной задачи
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля
Модуль 5. Технология дополненной реальности	Беседа	Комбинированный опрос
	Практическая работа	Оценка проекта учащегося, создание которого происходит параллельно объяснению связанного с ним теоретического материала. Проект оценивается по двум критериям – работоспособность и выполнение поставленной задачи
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля
Модуль 6. Технология виртуальной реальности	Беседа	Комбинированный опрос
	Практическая работа	Оценка проекта учащегося, создание которого происходит параллельно объяснению связанного с ним теоретического материала. Проект оценивается по двум критериям – работоспособность и выполнение поставленной задачи
	Тестирование	Итоговый тест по темам модуля

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. *Формы аттестации*

Комбинированное занятие – сочетает в себе теорию и практику. Основная часть заданий выполняется обучающимися самостоятельно при использовании персонального компьютера и предоставленного программного обеспечения. В зависимости от темы урока, возможны как индивидуальные, так и групповые формы работы.

Программой предусмотрены индивидуальные задания, которые обучающийся может выполнить самостоятельно дома на личном компьютере. Это повышает интерес обучающегося к предмету, способствует развитию его самостоятельности и более глубокому усвоению материала. Таким образом, каждый учащийся может получить наилучший результат.

Материал соответствует возрасту и уровню знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Сложность материала повышается по мере освоения программы. Повторение пройденного на более продвинутых стадиях обучения способствует закреплению полученных знаний.

Обучение ведётся так, что учащиеся постоянно применяют полученные знания на практике при решении учебных задач.

Ученик не только приобретает знания, но и развивает свои умственные и творческие способности, навыки работы в команде, становится более исполнительным, ответственным и дисциплинированным.

Для демонстрации учебного материала используются различные наглядные пособия: видеоматериалы, инструкции с изображениями, как находящиеся в открытом доступе, так и разработанные учителем.

Закрепление умений и навыков достигается путём неоднократного повторения и тренировкой. Для этого предусмотрено большое количество учебных задач и упражнений.

При организации занятий по курсу «Разработка VR/AR-приложений» для достижения поставленных целей и решения поставленных задач используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- занятие в форме проблемно-поисковой деятельности;
- занятие с использованием межпредметных связей;
- занятие в форме мозгового штурма;
- занятие в форме частично-поисковой деятельности.

Формы и методы аттестации:

- тестирование;
- устный опрос;
- самостоятельные и контрольные работы.

2.2. *Оценочные материалы*

Формой оценки результатов проектной работы выступает защита групповых или индивидуальных проектов.

При оценке проектной работы учитывается выполнение следующих критериев:

- 1) актуальность и новизна предлагаемых решений;
- 2) сложность темы;
- 3) объем разработок и количество предлагаемых решений;
- 4) практическая ценность;
- 5) уровень самостоятельности участников.

Оценивание проводится по каждому из 5 критериев по 5-х балльной шкале. Максимум баллов – 25. «Не зачтено» по итогам модуля выставляется при получении менее 40% из приведенных выше критериев оценивания.

Презентация выполнения проекта проходит в очном формате. В презентации участвуют все участники команды, выполнившей проект. В рамках презентации рекомендуется продемонстрировать результаты эксперимента, провести анализ проблемных моментов при выполнении проекта, сформулировать дальнейшее развитие.

Список проектов:

- 1) Создание интерактивной рекламы в дополненной реальности для мобильных пользователей;
- 2) Разработка платформы для онлайн-покупок в виртуальной реальности;
- 3) Проектирование магазинов и торговых центров в VR;
- 4) Создание планетария в дополненной реальности;
- 5) Разработка виртуальных туров для очков виртуальной реальности;
- 6) Создание приложений-гидов для путешествий в виртуальной и дополненной реальности;
- 7) Создание рекламных VR-туров для различных компаний;
- 8) Создание рекламных или образовательных буклетов с использованием технологий дополненной реальности;
- 9) Разработка игр для очков виртуальной реальности;
- 10) Разработка образовательных VR-квестов.

2.3. Условия реализации программы

Характеристика условий реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование:

1. Проектор и экран для демонстрации учебного материала.
2. Доска.
3. Персональные компьютеры для обучающихся.
4. Шлемы виртуальной реальности Oculus Rift.
5. Очки дополненной реальности.
6. Смартфоны с ОС «Android».

Программное обеспечение:

1. Пакет офисных приложений.
2. Браузер Google Chrome, Mozilla Firefox или «Яндекс Браузер».

3. Unity.
4. Visual Studio.
5. Android Studio.
6. Steam, Steam VR.
7. Blender.

Кадровое обеспечение:

Свистунова Виктория Романовна – педагог дополнительного образования Центра цифрового образования «IT-куб», образование – незаконченное высшее (4 курс).

Информационно-методическое обеспечение:

- 1) <https://learn.unity.com/course/create-with-code?language=en> – веб-курс по разработке приложений в Unity для начинающих;
- 2) <https://stepik.org/course/66472/syllabus> – веб-курс по разработке AR-приложений в Unity;
- 3) https://youtube.com/playlist?list=PL0lO_mIqDDFWHhR-d1HRYNsy7l0Zhjws4 – уроки по разработке приложений в Unity.

2.4. Методические материалы

Демонстрационные материалы:

1. Тематическая подборка презентационного материала по темам.
2. Примеры работающих приложений, разработанных в Unity.

Наглядные пособия:

1. Материалы по тематике разработки программного обеспечения.
2. Блок-схемы алгоритмов.

2.5. Список литературы

Основная литература и дополнительная литература

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.: ил.
2. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
3. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.
4. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton // Oculus Rift in Action, 1st Edition. – 440 p.
5. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
6. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet // Virtual Reality Technology, Second Edition. – 2003. – 464 p.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. UnityLearn. URL: <https://learn.unity.com>.
2. Уроки Blender. URL: <https://www.blender.org/support/tutorials>.
3. Уроки Unity/ URL: <https://www.youtube.com/c/Brackeys>.

Календарный учебный график на I полугодие

Каникулы (К)	Количество учебных дней	Неделя обучения	2021		Год обучения
			1	2	
	2	01.09.2021-06.09.2021	1		Сентябрь
	2	08.09.2021-13.09.2021	2		
	2	15.09.2021-20.09.2021	3		
	2	22.09.2021-27.09.2021	4		
	2	29.09.2021-04.10.2021	5		Октябрь
	2	06.10.2021-11.10.2021	6		
	2	13.10.2021-18.10.2021	7		
	2	20.10.2021-25.10.2021	8		
К	0	27.10.2021-01.11.2021	9		
	2	03.11.2021-8.11.2021	10		Ноябрь
	2	10.11.2021-15.11.2021	11		
	2	17.11.2021-22.11.2021	12		
	2	24.11.2021-29.11.2021	13		
	2	01.12.2021-06.12.2021	14		Декабрь
	2	08.12.2021-13.12.2021	15		
	2	15.12.2021-20.12.2021	16		
	2	22.12.2021-27.12.2021	17		
	1	29.12.2021-02.01.2021	18		
К К К К К К	1 1/6				Всего учебных недель
	66				Всего часов по программе

Календарный учебный график на II полугодие

Приложение 2

Количество учебных дней	Неделя обучения	2022	Год обучения
0	04.01.2022-09.01.2022	19	Январь
3	11.01.2022-16.01.2022	20	
3	18.01.2022-23.01.2022	21	
3	25.01.2022-30.01.2022	22	Февраль
3	01.02.2022-06.02.2022	23	
3	08.02.2022-13.02.2022	24	
3	15.02.2022-20.02.2022	25	
3	22.02.2022-27.02.2022	26	
3	01.03.2022-06.03.2022	27	
3	08.03.2022-13.03.2022	28	Март
3	15.03.2022-20.03.2022	29	
0	22.03.2022-27.03.2022	30	
3	29.03.2022-03.04.2022	31	
3	04.04.2022-09.04.2022	32	Апрель
3	11.04.2022-16.04.2022	33	
3	18.04.2022-23.04.2022	34	
3	25.04.2022-30.04.2022	35	
3	02.05.2022-07.05.2022	36	Май
3	09.05.2022-14.05.2022	37	
3	16.05.2022-21.05.2022	38	
3	23.05.2022-28.05.2022	39	
13	Всего учебных недель		
78	Всего часов по программе		