

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом юношеского технического творчества»
Центр цифрового образования «IT-куб» г. Сатка

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ЦЦОД «IT-куб» г.Сатка-филиал
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от « 15» 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦЦОД «IT-куб» Сатка
-филиал ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
Михайлов А.В.
«28» мая 2026 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D»

Направленность: техническая
Уровень программы: продвинутый
Срок освоения программы: 1 год
Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель:
Шевалдин Данил Константинович,
педагог дополнительного образования

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1.	Пояснительная
записка.....3	
1.2.	Сведения
программе.....6	о
1.3. Цели и задачи программы.....8	
1.4. Содержание программы.....10	
1.5.	Учебный
план.....15	
1.6.	Планируемые
результаты.....18	

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график.....	
19	
2.2. Условия реализации программы.....20	
2.3. Формы аттестации.....22	
2.4. Методические материалы.....23	
2.5. Воспитательный компонент.....24	
2.6. Информационные ресурсы и литература.....26	
Приложение 1.....27	
Приложение 2.....29	

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D (продвинутый уровень)» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих **нормативно-правовых актах**:

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

2 Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

3 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

4 Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

5 Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

6 Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

7 Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

8 Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

9 Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

10 локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ

Актуальность

Виртуальная и дополненная реальности – ключевые технологические направления, которые оказывают существенное влияние на развитие рынков НТИ. Практически для каждой перспективной позиции «Атласа новых профессий» полезны будут знания из области компьютерного зрения, систем трекинга, 3D-моделирования и т.д. Согласно многочисленным исследованиям, VR/AR рынок развивается по экспоненте: компетентные специалисты в данной сфере необходимы во всех отраслях современной экономики.

Педагогическая целесообразность программы заключается в способе формирования задатков ключевых компетентностей, средством же служит самостоятельная проектная деятельность обучающихся под наблюдением взрослых: педагогов и родителей. Согласно программе «Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D», учебно-воспитательный процесс направлен на формирование ключевых компетенций:

1. Учебно-познавательные компетенции:

- формирование целостного представления о разработке интерактивных VR/AR-приложений;
- освоение и закрепление навыков работы в среде Unity 3D, включая принципы работы с трехмерными объектами, анимацией, физикой и скриптингом;
- изучение основ взаимодействия пользователя с виртуальной и дополненной реальностью.

2. Профессиональные компетенции:

- воспитание профессионально значимых качеств;
- развитие способности применять полученные знания в создании функциональных VR/AR-решений, ответственности за выполненную работу, а также внимательности к деталям при отладке приложений;
- знакомство с актуальными инструментами и технологиями в области разработки иммерсивных сред.

3. Коммуникационные компетенции:

- развитие познавательного интереса, логического и творческого мышления обучающихся;
- умение анализировать задачи, обобщать информацию и предлагать решения;
- навыки работы в команде (распределение ролей в групповых проектах) и индивидуально;
- формирование самостоятельности в освоении новых технологий и решении технических задач.

Знания, полученные при изучении курса «Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D», учащиеся могут в дальнейшем применять для разработки интерактивных симуляторов, образовательных приложений и визуализации данных в различных областях — физике, химии, биологии, медицине, инженерии и др. Эти навыки помогут при выполнении учебных и научно-исследовательских проектов, а также будут полезны студентам технических, IT- и дизайн-специальностей (программистам, инженерам, архитекторам) при создании курсовых, дипломных работ или коммерческих проектов. Знания и умения, приобретенные в ходе освоения курса, станут основой для профессионального роста в сфере разработки иммерсивных технологий, игровой индустрии и смежных направлениях.

Формирование тех или иных качеств личности, установок, взглядов и убеждений особенно важно в подростковый период. В этом возрасте происходит социализация человека, осознание себя членом определенной культуры и технологической среды.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности.

Преимуществом программы заключается в том, что полученные знания учащиеся смогут использовать в школе:

- на уроках информатики и ИКТ - при изучении основ программирования, компьютерной графики и разработки интерактивных приложений;
- при изучении истории и краеведения - для создания виртуальных реконструкций исторических объектов и событий;
- на уроках технологии и проектной деятельности - при разработке прототипов изделий в виртуальной среде;
- в курсе "Изобразительное искусство и дизайн" - для создания 3D-композиций и интерактивных арт-объектов;
- на уроках естественно-научного цикла (физика, химия, биология) - при разработке образовательных симуляторов и визуализации сложных процессов.

Адресат программы – школьники, имеющие склонность к алгоритмическому мышлению, увлекающихся IT-технологиями.

Срок реализации и объем программы определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 академических часа).

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы 12-17 лет.

Направленность: техническая.

Язык реализации программы: русский.

Особенности реализации программы: модульный принцип.

Уровень освоения программы: продвинутый.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий.

Формы организации: в подгруппах до 12 человек.

Режим занятий: 4 академических часа в неделю.

1 раз - 2 часа (академический час – 45 мин.). Через каждые 45 минут занятия следует 15-минутный перерыв, согласно требованиям, СанПиН.

Форма организации занятий: групповая

Методы обучения: наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный.

1.2 Сведения о программе

Название программы	Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D
Возраст обучающихся	12-17 лет
Длительность программы (в часах)	144
Количество занятий в неделю	4 академических часа в неделю: 2 занятия — по 2 часа (академический час — 45 минут)
Цель, задачи	Сформировать основные навыки работы с пакетами программ необходимыми для 3D-моделирования и создания приложений дополненной и реальности через выполнение практических работ в сфере VR/AR
Краткое описание программы	Программа «Создание VR/AR-приложений с использованием Unity 3D» составлена в виде 7-и модулей Модуль 1. Введение в VR/AR и повторение Blender Данный модуль знакомит учащихся с основными концепциями виртуальной и дополненной реальности, их различиями и сферами применения. В рамках повторения материала прошлого года рассматриваются ключевые навыки работы в Blender: моделирование, текстурирование и экспорт 3D-объектов в Unity. Особое внимание уделяется оптимизации моделей для использования в реальном времени. Модуль 2. Основы Unity: интерфейс и базовые механики Учащиеся осваивают интерфейс Unity, принципы работы со сценами, объектами и компонентами. Модуль включает знакомство с базовыми механиками, такими как физика объектов (Rigidbody, Colliders), простые скрипты на C# для управления игровыми процессами, а также основы работы со звуком. Модуль 3. Интерактивность и игровая логика В этом модуле рассматриваются принципы создания интерактивных элементов: от простых взаимодействий (подбор предметов, открытие дверей) до разработки пользовательского интерфейса. Учащиеся учатся проектировать игровую логику, используя события, условия и базовые алгоритмы, а также создают небольшие игровые прототипы. Модуль 4. Графика и визуальные эффекты в Unity Модуль посвящён работе с графикой и визуальными эффектами в Unity. Учащиеся изучают различные типы освещения, настройку постобработки для улучшения визуального качества сцен, а также основы создания шейдеров

	и визуальных эффектов с помощью системы частиц. Модуль 5. Введение в VR-разработку Учащиеся переходят к непосредственной работе с виртуальной реальностью: настраивают программное обеспечение, изучают принципы взаимодействия в VR (например, граббинг объектов и телепортацию) и создают свою первую VR-сцену с интерактивными элементами. Модуль 6. Введение в AR-разработку Модуль знакомит с основами дополненной реальности. Учащиеся настраивают AR Foundation, учатся работать с маркерами и плоскостями, а также создают простое AR-приложение, которое позволяет размещать виртуальные объекты в реальном мире. Модуль 7. Продвинутое техники в VR/AR В этом модуле рассматриваются более сложные аспекты разработки: различные режимы в VR, использование жестов, а также методы оптимизации приложений для снижения нагрузки на устройство.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Программа ориентирована на школьников, имеющих склонность к алгоритмическому мышлению, увлекающихся IT-технологиями.
Результат освоения	В процессе освоения программы обучающиеся освоят следующие ключевые понятия и технологии: интерфейс Unity 3D и работа со сценами, основы программирования на C# для создания интерактивности, принципы работы с 3D-графикой и ассетами в VR/AR-средах, систему физики и анимации объектов, особенности XR-технологий для виртуальной и дополненной реальности, а также методы оптимизации производительности приложений. Освоят пользовательский интерфейс профильного ПО, базовые объекты инструментария
Перечень соревнований, в которых обучающиеся смогут принять участие	Всероссийский конкурс по 3D-моделированию «СТАНКИН» Всероссийский профориентационный технологический конкурс с международным участием «Инженерные кадры России»
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	стационарный компьютер, монитор, WEB-камера, МФУ (копир, принтер, сканер), наушники, графический планшет, VR-шлем, станции пространственного отслеживания, VR-контроллеры.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах, и др. Преимущество программы выражено в подборе интерактивных и практико-ориентированных форм занятий, способствующих формированию основных компетенций у обучающихся.

1.3 Цели и задачи программы

Цель: Целью программы является формирование у обучающихся основных навыков работы с пакетами программ необходимыми для 3D-моделирования и создания приложений дополненной и виртуальной реальности через выполнение практических работ в сфере VR/AR.

Задачи:

Предметные:

- познакомить с современным уровнем развития технических и программных средств в области 3D моделирования, современными устройствами, предназначенными для съемки фото и видео 360;
- обучить обращению с современными устройствами дополненной реальности и виртуальной реальности, навыкам работы с платформами, предназначенными для создания приложений дополненной и виртуальной реальностей (Unity3D; EVStudio, Unreal Engine) и другими программными продуктами, как с основными инструментами создания мультимедиа-материалов для устройств дополненной и виртуальной реальностей;
- познакомить с языком программирования C#;
- обучить приемам создания приложений виртуальной реальности в среде разработки Unity;
- научить грамотно интерпретировать общепредметные понятия, корректно применять полученные знания, объективно оценивать ситуацию, принимать альтернативные пути решений поставленных задач;
- создать комфортные условия для самореализации и самоанализа;
- развивать коммуникативные навыки;
- развивать геопространственное мышление;
- воспитывать культуру работы в команде.

Метапредметные:

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

Личностные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- развивать навыки отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Введение в VR/AR и повторение Blender

Тема 1.1 Вводное занятие

Теория: Основные понятия VR/AR технологий. Обзор программного обеспечения (Unity 3D, Blender). Правила техники безопасности при работе с оборудованием и программным обеспечением. Организация рабочего процесса.

Практика: Настройка программного обеспечения. Создание тестовой сцены в Unity. Знакомство с VR-оборудованием. Введение в технику безопасности.

Тема 1.2 Основы интерфейса Blender

Теория: Детальный обзор интерфейса Blender 3D. Назначение всех основных панелей и окон (3D Viewport, Outliner, Properties и др.). Система горячих клавиш и их настройка.

Практика: Настройка интерфейса. Создание и сохранение нескольких пользовательских пресетов. Выполнение упражнений на навигацию в 3D-пространстве.

Тема 1.3 Базовое моделирование

Теория: Принципы полигонального моделирования. Типы примитивов и их параметры. Основные модификаторы (Subdivision, Mirror, Solidify). Понятие топологии и её важность.

Практика: Создание набора простых объектов с использованием разных техник моделирования. Работа с модификаторами. Упражнения на создание правильной топологии.

Тема 1.4 Продвинутое моделирование

Теория: Техники сложного моделирования (retopology, sculpting). Работа с кривыми и поверхностями NURBS. Продвинутые модификаторы (Boolean, Bevel, Array).

Практика: Создание сложной hard-surface модели. Моделирование органических форм. Работа с кривыми для создания сложных объектов.

Тема 1.5 Текстурирование и материалы

Теория: Полный цикл создания материалов. UV-развертка и её методы. PBR материалы и их параметры. Работа с текстурами (диффузные, нормальные, displacement).

Практика: Полная UV-развертка сложной модели. Создание набора материалов разного типа. Настройка сложных шейдеров.

Тема 1.6 Оптимизация моделей

Теория: Методы оптимизации 3D-моделей. Понятие LOD (Level of Detail). Техники уменьшения полигонов без потери качества. Подготовка моделей для игровых движков.

Практика: Оптимизация нескольких моделей разной сложности. Создание LOD-групп. Экспорт в Unity и проверка результатов.

Тема 1.7 Анимация в Blender

Теория: Основы ключевой анимации. Создание и настройка ригов. Принципы скелетной анимации. Анимация по кривым.

Практика: Создание простой анимации объекта. Настройка рига для персонажа. Экспорт анимации в Unity.

Модуль 2. Основы Unity: интерфейс и базовые механики

Тема 2.1 Интерфейс Unity

Теория: Полный обзор интерфейса Unity, включая назначение всех основных окон (Scene, Game, Hierarchy, Inspector, Project). Работа с видами камер, настройка отображения объектов в сцене. Система префабов, их создание и применение. Основы работы с ассетами и импорт моделей.

Практика: Создание многоуровневой сцены с использованием префабов. Настройка нескольких камер с разными ракурсами. Организация объектов с помощью слоёв и тегов. Импорт 3D-моделей из Blender и проверка корректности отображения.

Тема 2.2 Физика в Unity

Теория: Подробное изучение физического движка Unity. Разбор всех типов коллайдеров (Box, Sphere, Capsule, Mesh) и их применения. Физические материалы: трение, упругость, отскок. Система Joints (Hinge, Fixed, Spring) и их использование в механизмах.

Практика: Создание интерактивной сцены с падающими объектами, наклонными плоскостями и препятствиями. Настройка физических материалов для разных поверхностей (лёд, резина, металл). Реализация простого механизма (например, дверь на петлях или качели) с использованием Joints.

Тема 2.3 Основы C# программирования

Теория: Введение в C# для Unity. Переменные, типы данных, операторы. Методы и классы. Основы объектно-ориентированного программирования. Работа с событиями и делегатами.

Практика: Написание скриптов для управления объектами (перемещение, вращение, масштабирование). Создание системы сбора предметов с подсчётом очков. Реализация простого таймера и триггерных зон.

Тема 2.4 Управление игровыми объектами

Теория: Работа с компонентом Transform. Локальные и глобальные координаты. Вращение и перемещение объектов через скрипты. Методы плавного перемещения (Lerp, Slerp).

Практика: Создание управляемого персонажа (например, машинки или шара). Настройка камеры, следующей за игроком. Реализация телепортации между точками сцены.

Тема 2.5 Пользовательский интерфейс (UI)

Теория: Система Canvas и её элементы (кнопки, слайдеры, текстовые поля). Адаптивный UI под разные разрешения экранов. Анимация интерфейса.

Практика: Создание меню с кнопками старта, паузы и выхода. Разработка HUD (здоровье, очки, таймер). Добавление анимированных элементов (например, плавное появление/исчезновение панелей).

Тема 2.6 Звук и музыка

Теория: Работа с компонентом AudioSource. Типы звуковых эффектов (2D/3D звук). Настройка микширования и эффектов (эхо, реверберация).

Практика: Добавление фоновой музыки и звуковых эффектов (шаги, удары, сбор предметов). Создание системы регулировки громкости через UI.

Тема 2.7 Сохранение и загрузка данных

Теория: Методы сохранения данных (PlayerPrefs, JSON, бинарные файлы). Сериализация объектов.

Практика: Реализация системы сохранения прогресса (например, количества очков или позиции игрока). Создание меню загрузки уровня.

Модуль 3. Интерактивность и игровая логика

Тема 3.1 Основы интерактивности в Unity

Теория: Принципы взаимодействия объектов в игровом пространстве. Разница между триггерами и физическими коллайдерами. Система событий (Unity Events) и их использование.

Практика: Создание дверей, которые открываются при приближении игрока. Реализация зон, где включается/выключается свет. Настройка простых триггерных событий (например, запуск анимации при входе в зону).

Тема 3.2 Система ввода (Input System)

Теория: Работа с новой системой ввода Unity (Input System). Настройка действий (Actions) и привязка к клавиатуре, геймпаду и VR-контроллерам. Обработка непрерывного и дискретного ввода.

Практика: Настройка управления для персонажа (ходьба, прыжки, взаимодействие). Добавление альтернативных схем управления (геймпад, сенсорный экран). Адаптация ввода для VR (например, граббинг объектов по нажатию кнопки).

Тема 3.3 Инвентарь и система предметов

Теория: Методы хранения данных о предметах. Работа с ScriptableObjects для создания базы предметов. Система подбора, использования и выбрасывания.

Практика: Разработка инвентаря с отображением предметов. Реализация подбора предметов и их использования (например, ключи для дверей). Добавление быстрых слотов.

Тема 3.4 Оптимизация игровой логики

Теория: Профилирование скриптов. Оптимизация Update-циклов. Кэширование компонентов.

Практика: Анализ производительности сцены. Оптимизация скриптов. Замена частых проверок на события.

Модуль 4. Графика и визуальные эффекты в Unity

Тема 4.1 Продвинутая работа с освещением

Теория: Глобальное освещение (Global Illumination) в реальном времени и запеченное освещение (Baked Lighting). Смешанное освещение (Mixed Lighting). Light Probes и Reflection Probes. Настройка теней (Shadow Cascades, Shadow Distance).

Практика: Создание динамически освещенной сцены с несколькими источниками света. Оптимизация освещения для мобильных платформ. Настройка Light Probes для движущихся объектов.

Тема 4.2 Работа с постобработкой

Теория: Post-Processing Stack (Volume, профили, эффекты). Глубина резкости (Depth of Field), цветокоррекция (Color Grading), эффекты bloom и vignette. Адаптивная постобработка для разных платформ.

Практика: Создание различных визуальных стилей с помощью постобработки. Настройка динамического изменения эффектов.

Тема 4.3 Шейдеры и визуальные эффекты

Теория: Основы Shader Graph. Создание кастомных материалов (прозрачность, дисплеймент, анимированные текстуры). Простые вертексные и фрагментные шейдеры.

Практика: Разработка материалов для воды, стекла и голографических эффектов. Создание анимированного неба с помощью шейдеров.

Тема 4.4 Промежуточная аттестация.

Теория: Тестирование

Практическая часть: Решение задачи

Тема 4.5 Система частиц (VFX)

Теория: Particle System: основные параметры (emission, shape, velocity). Кастомные данные частиц. Визуальные эффекты для игровых событий (взрывы, магия, дождь).

Практика: Создание сложных эффектов (огненный шар, электрический разряд). Оптимизация системы частиц для VR.

Тема 4.6 Работа с камерами и рендерингом

Теория: Настройка мультикамерных систем. Cinemachine: виртуальные камеры, трекинг, смешивание. Render Textures и их применение.

Практика: Реализация системы безопасности с камерами наблюдения. Создание зеркал и мониторов в игре с помощью Render Texture.

Тема 4.7 Оптимизация графики

Теория: Методы профилирования графики (Frame Debugger, Profiler). Оптимизация draw calls (статический/динамический батчинг). Уровни детализации (LOD).

Практика: Оптимизация сложной сцены для мобильных устройств. Настройка LOD групп для 3D-моделей.

Тема 4.8 Специальные визуальные техники

Теория: Fullscreen эффекты, distortion, outline. Работа с stencil buffer. Пользовательские рендер-пассы.

Практика: Реализация эффекта "замедления времени". Создание стилизованного outline для персонажей.

Модуль 5. Введение в VR-разработку

Тема 5.1 Основы виртуальной реальности

Теория: Принципы работы VR-технологий. Оборудование (Oculus, HTC Vive, Pico). Особенности разработки VR-приложений (комфорт пользователя, производительность).

Практика: Настройка VR-среды в Unity. Калибровка шлема и контроллеров. Тестирование базовых жестов.

Тема 5.2 Настройка OpenXR

Теория: Архитектура OpenXR. Конфигурация проекта для разных платформ. Работа с XR Interaction Toolkit.

Практика: Создание VR-проекта с поддержкой основных устройств. Настройка системы ввода для контроллеров.

Тема 5.3 Основы взаимодействия в VR

Теория: Принципы граббинга (захвата) объектов. Физика взаимодействий. Система референсных точек (anchors).

Практика: Реализация системы захвата и броска предметов. Создание интерактивного рабочего стола с физикой.

Тема 5.4 Локомоция (перемещение в VR)

Теория: Методы перемещения (телепортация, свободное движение). Борьба с VR-укачиванием. Зоны комфорта.

Практика: Реализация 3-х видов перемещения. Настройка системы "туннельного зрения" при движении.

Тема 5.5 UI в виртуальной реальности

Теория: Особенности интерфейсов в VR. World Space UI. Оптимальные размеры и расстояния. Интерактивные элементы.

Практика: Создание VR-меню с лазерным указателем. Разработка HUD, привязанного к контроллеру.

Тема 5.6 Оптимизация VR-приложений

Теория: Целевые показатели FPS. Методы оптимизации графики. Особенности рендеринга для VR.

Практика: Анализ производительности VR-сцены. Оптимизация материалов и освещения.

Тема 5.7 Продвинутое VR-механики

Теория: Двуручные взаимодействия. Физика одежды и волос. Социальное присутствие (аватары).

Практика: Реализация системы двуручного взаимодействия. Настройка простого аватара игрока.

Модуль 6. Введение в AR-разработку

Тема 6.1 Основы дополненной реальности

Теория: Принципы работы AR-технологий. Различия между marker-based и markerless AR. Популярные SDK (ARCore, ARKit, Vuforia). Особенности мобильных AR-приложений.

Практика: Настройка базового AR-проекта. Тестирование на мобильном устройстве. Калибровка трекинга.

Тема 6.2 Настройка AR Foundation

Теория: Архитектура AR Foundation. Поддержка multiplatform разработки. Основные компоненты (AR Session, AR Session Origin).

Практика: Создание кроссплатформенного AR-проекта. Настройка сессии для Android и iOS устройств.

Тема 6.3 Распознавание поверхностей

Теория: Plane Detection. Работа с AR Plane Manager. Особенности размещения виртуальных объектов.

Практика: Реализация размещения 3D-объектов на реальных поверхностях. Создание интерактивного AR-интерьера.

Тема 6.4 Взаимодействия в AR

Теория: Gesture Recognition. Основные жесты (тап, свайп, масштабирование). Физика в AR-пространстве.

Практика: Реализация системы взаимодействия с виртуальными объектами. Создание AR-игры с физическим взаимодействием.

Тема 6.5 AR-эффекты и визуализация

Теория: Face Tracking (AR Face Manager). Эффекты для селфи. Работа с камерой и освещением в реальном времени.

Практика: Разработка AR-масок для лица. Создание эффектов дополненной реальности в реальном окружении.

Тема 6.6 Оптимизация AR-приложений

Теория: Особенности производительности мобильных AR-приложений. Оптимизация 3D-моделей. Баланс между качеством и производительностью.

Практика: Анализ и оптимизация AR-сцены. Тестирование на устройствах разной мощности.

Модуль 7. Продвинутое техники VR/AR разработки

Тема 7.1 Искусственный интеллект в иммерсивных средах

Теория: Интеграция ML-моделей в Unity. Распознавание жестов и объектов. Голосовые интерфейсы для VR/AR.

Практика: Настройка системы распознавания жестов. Создание интеллектуального AR-гида. Реализация голосового управления.

Тема 7.2 Пространственный звук и акустика

Теория: 3D-звук в VR/AR. HRTF, реверберация, occlusion. Настройка аудио для разных платформ.

Практика: Создание акустической модели помещения. Реализация системы позиционного звука.

Тема 7.3 Перформанс и продвинутое оптимизация

Теория: Профилирование на мобильных VR/AR устройствах. Оптимизация шейдеров. Техники LOD и instancing.

Практика: Оптимизация сложной сцены. Настройка динамической загрузки ресурсов. Тестирование на различных устройствах.

Тема 7.4 Кроссплатформенная разработка

Теория: Подходы к multiplatform разработке. Универсальные рендер-пайплайны. Адаптация контента под разные устройства.

Практика: Настройка проекта для PC VR и мобильных AR. Создание адаптивных интерфейсов. Тестирование на разных платформах.

Тема 7.5 Продвинутое VR-взаимодействия

Теория: Физика мягких тел в VR. Системы обратной связи. Эффекты присутствия.

Практика: Реализация реалистичного взаимодействия с тканями. Настройка haptic feedback. Создание эффектов параллакса.

Тема 7.6 Аттестация по итогам освоения программы.

Практическая часть: защита проектов

Тема 7.7 Рефлексия

Теоретическая часть: беседа

1.5 учебный план

№п/п	Название модуля, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Модуль 1. Введение в VR/AR и повторение Blender	18	9	9	
1	Тема 1.1 Вводное занятие	4	2	2	Тестирование, беседа
2	Тема 1.2 Основы интерфейса Blender	2	1	1	Наблюдение, беседа
3	Тема 1.3 Базовое моделирование	4	2	2	Наблюдение, беседа
4	Тема 1.4 Продвинутое моделирование	2	1	1	Наблюдение, беседа
5	Тема 1.5 Текстурирование и материалы	2	1	1	Наблюдение, беседа
6	Тема 1.6 Оптимизация моделей	2	1	1	Наблюдение, беседа
7	Тема 1.7 Анимация в Blender	2	1	1	Наблюдение, беседа
	Модуль 2. Основы Unity: интерфейс и базовые механики	22	8	14	
8	Тема 2.1 Интерфейс Unity	2	1	1	Наблюдение, беседа
9	Тема 2.2 Физика в Unity	2	1	1	Наблюдение, беседа
10	Тема 2.3 Основы C# программирования	2	1	1	Наблюдение, беседа
11	Тема 2.4 Управление игровыми объектами	4	1	3	Наблюдение, беседа
12	Тема 2.5 Пользовательский интерфейс (UI)	4	1	3	Наблюдение, беседа
13	Тема 2.6 Звук и музыка	4	1	3	Наблюдение, беседа
14	Тема 2.7 Сохранение и загрузка данных	4	2	2	Наблюдение, беседа
	Модуль 3. Интерактивность и игровая логика	14	6	8	
15	Тема 3.1 Основы интерактивности в Unity	4	1	3	Наблюдение, беседа
16	Тема 3.2 Система ввода (Input System)	2	1	1	Наблюдение, беседа
17	Тема 3.3 Инвентарь и	4	2	2	Наблюдение, беседа

	система предметов				
18	Тема 3.4 Оптимизация игровой логики	4	2	2	Наблюдение, беседа
	Модуль 4. Графика и визуальные эффекты в Unity	24	10	14	
19	Тема 4.1 Продвинутая работа с освещением	4	1	3	Наблюдение, беседа
20	Тема 4.2 Работа с постобработкой	4	2	2	Наблюдение, беседа
21	Тема 4.3 Шейдеры и визуальные эффекты	4	1	3	Наблюдение, беседа
22	Тема 4.4 Промежуточная аттестация	2	1	1	Тестирование, решение практической задачи
Первое полугодие		68	28	40	
23	Тема 4.5 Система частиц (VFX)	4	2	2	Наблюдение, беседа
24	Тема 4.6 Работа с камерами и рендерингом	4	2	2	Наблюдение, беседа
25	Тема 4.7 Оптимизация графики	2	1	1	Наблюдение, беседа
26	Тема 4.8 Специальные визуальные техники	2	1	1	Наблюдение, беседа
	Модуль 5. Введение в VR-разработку	22	11	11	
27	Тема 5.1 Основы виртуальной реальности	2	1	1	Наблюдение, беседа
28	Тема 5.2 Настройка OpenXR	4	2	2	Наблюдение, беседа
29	Тема 5.3 Основы взаимодействия в VR	4	2	2	Наблюдение, беседа
30	Тема 5.4 Локомоция (перемещение в VR)	4	2	2	Наблюдение, беседа
31	Тема 5.5 UI в виртуальной реальности	2	1	1	Наблюдение, беседа
32	Тема 5.6 Оптимизация VR-приложений	2	1	1	Наблюдение, беседа
33	Тема 5.7 Продвинутое VR-механики	4	2	2	Наблюдение, беседа
	Модуль 6. Введение в AR-разработку	22	11	11	
34	Тема 6.1 Основы дополненной реальности	4	2	2	Наблюдение, беседа
35	Тема 6.2 Настройка AR	4	2	2	Наблюдение, беседа

	Foundation				
36	Тема 6.3 Распознавание поверхностей	4	2	2	Наблюдение, беседа
37	Тема 6.4 Взаимодействия в AR	4	2	2	Наблюдение, беседа
38	Тема 6.5 AR-эффекты и визуализация	4	2	2	Наблюдение, беседа
39	Тема 6.6 Оптимизация AR-приложений	2	1	1	Наблюдение, беседа
	Модуль 7. Продвинутое VR/AR техники разработки	16	7	9	
40	Тема 7.1 Искусственный интеллект в иммерсивных средах	4	2	2	Наблюдение, беседа
41	Тема 7.2 Пространственный звук и акустика	4	2	2	Наблюдение, беседа
42	Тема 7.3 Перформанс и продвинутое оптимизация	2	1	1	Наблюдение, беседа
43	Тема 7.4 Кроссплатформенная разработка	2	0	2	Наблюдение, беседа
44	Тема 7.5 Продвинутое VR-взаимодействия	4	2	2	Наблюдение, беседа
45	Тема 7.6 Аттестация по итогам освоения программы.	2	0	2	Защита проекта
46	Тема 7.7 Рефлексия	2	2	0	Беседа
Второе полугодие		76	37	39	
ВСЕГО	144	144	65	79	

1.6 Планируемые результаты:

В ходе освоения программы были решены следующие предметные задачи:

- познакомили с современным уровнем развития технических и программных средств в области персональных компьютеров и офисных информационных технологий;
- обучили работе с операционной системой Windows, файловыми менеджерами, программами-архиваторами (7-Zip, ZIP, RAR), навыкам работы с пакетом Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) как с основными инструментами создания текстовых документов, электронных таблиц, расчётов и мультимедийных презентаций;
- познакомили с основами слепого десятипальцевого метода печати;
- обучили приёмам создания и оформления документов, электронных таблиц и презентаций в среде Microsoft Office;
- научили грамотно интерпретировать общепредметные понятия, корректно применять полученные знания, объективно оценивать ситуацию, принимать альтернативные пути решений поставленных задач;
- создали комфортные условия для самореализации и самоанализа;
- развили коммуникативные навыки;
- развили пространственное и логическое мышление;
- воспитали культуру работы в команде.

По итогам освоения программы, к окончанию учебного года, обучающиеся приобретут:

Метапредметные результаты:

- формирование навыков самоорганизации;
- формирование навыков сотрудничества: работа в коллективе, в команде, микрогруппе;
- воспитание бережного отношения к технике;
- воспитание самостоятельности, инициативности;
- развитие навыков анализа и оценки получаемой информации.

Личностные:

- развитие личностных качеств (активность, инициативность, воля, любознательность и т. п.);
- развитие внимания, памяти, восприятия, образного мышления;
- развитие логического и пространственного воображения;
- развитие творческих способностей и фантазии;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- формирование положительных черт характера: трудолюбия, аккуратности, собранности, усидчивости, отзывчивости;
- развитие мотивации к профессиональному самоопределению.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 календарный учебный график

Полугодие обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	17 недель	68 часа	45 мин
2	19 недель	76 часа	45 мин
Год	36 недель	144 часа	45 мин

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

- Персональные компьютеры, оснащенные выходом в Интернет;
- центральный компьютер с более высокими техническими характеристиками;
- наборы съемных носителей информации;
- интерактивная доска;
- VR-шлем;
- VR-контроллеры;
- станции пространственного отслеживания.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows;
- Интернет-источники;
- поддерживаемые браузеры (для работы LMS): Yandex Browser, Chrome, Chrome Mobile, Firefox, Opera;
- варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;
- инструкции по настройке оборудования;
- учебная и техническая литература
- методические пособия, разрабатываемые преподавателем с учётом конкретных условий;
- техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.
- обязательным является инструктаж по технике безопасности и беседы о здоровьесберегающем поведении в процессе работы на компьютере, интенсивной интеллектуальной деятельности.

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3. Формы аттестации

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

Текущий контроль осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических работ, поиску и отбору необходимого материала, умению работать с различными источниками информации. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога (решение практических задач средствами языка программирования); взаимоконтроля, самоконтроля и др. Они активизируют, стимулируют работу обучающихся, позволяют более полно проявлять полученные знания, умения, навыки.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце I полугодия учебного года.

Форма контроля: тестирование, решение практических задач средствами языка программирования.

Аттестация по итогам освоения программы осуществляется в конце учебного года.

Форма контроля: защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

2.4 Методические материалы

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- Проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися);

- Репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);

- Метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

- методы обучения (словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, интегрированный, метод сравнения, репродуктивный, частично-поисковый, аналитический, дедуктивный, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, метод положительного примера и др.);

- формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая; выбор той или иной формы обосновывается с позиции профиля деятельности (технического).;

- формы организации учебного занятия – беседа, выставка, защита проектов, конкурс, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация, семинар, соревнование, объяснение материала, моделирование и др.;

- образовательные (педагогические) технологии – технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология проектной деятельности, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач, здоровьесберегающая технология.

2.5 Воспитательный компонент

Общей **целью воспитания** в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.
- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;
- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;
- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ

Сроки	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
Модуль 1. «Воспитывающая среда»	
Сентябрь	«День открытых дверей в научно-техническое творчество»
Декабрь	«Новогодняя IT-лаборатория»
Февраль-март	«ФевроМарт в кубе: конструируем, кодим, поздравляем»

Май	«Фестиваль детских проектов»
Модуль 2. «Учебное Занятие»	
Февраль	«Интеллектуальная игра(дети + родители) «Наука-это мы!»
Модуль 3. «Руководство детским объединением(направлением) и взаимодействие с родителями	
Сентябрь, май	Родительские собрание
Май	«Прием у руководителя»
Модуль 4. «Проектная деятельность»	
Май	«Фестиваль детских проектов»
Модуль 5. «Профориентационная работа и наставничество»	
Сентябрь-май	Дни открытых дверей в СУЗе
Март	«Встреча родителей и обучающихся с представителями ОО»
Модуль 6. «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»	
Ноябрь-май	Участие в Всероссийском профориентационном технологическом конкурсе с международным участием «Инженерные кадры России»
Модуль 7 « Каникулы»	
Ноябрь	« Инженерные каникулы» Онлайн-лагерь в дни школьных каникул
Модуль 8 «Профилактика и безопасность»	
Сентябрь апрель	« Безопасный «IT-куб» г.Сатка
Сентябрь-май	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья

2.6. Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

1. «Blender 4.0. Полное руководство», Дмитрий Кирьянов
2. «Unity 2025. Разработка игр на C#», Василий Петров
3. «3D-моделирование в Blender. От основ до VR», Андрей Орлов
4. Геймдизайн в Unity: от идеи до релиза», Иван Тузов

Список литературы для обучающихся:

1. «Blender 4.0 для начинающих», Сергей Цепов
2. «Unity и C#. Геймдев с нуля», Михаил Райтман
3. «Создание игр на Unity для детей», Екатерина Горбунова
4. «Справочник C#», Евдокимов П.В., Дубовик Е.В.

Электронные ресурсы:

1. Blender 3D: обзор программы для моделирования (Электронный ресурс) – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/blender-3d-preimuschestva-i-vozmozhnosti/> (дата обращения 05.06.2026)
2. Основные принципы 3D-моделирования в Blender (Электронный ресурс) – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/principy-3d-modelirovaniya-v-blender/> (дата обращения 07.06.2026)
3. Blender 5.1 Reference Manual (Электронный ресурс) – Режим доступа: <https://docs.blender.org/manual/en/5.1/index.html> (дата обращения 17.06.2026)
4. Курсы и учебники по разработке игр, VR, AR и RT3D (Электронный ресурс) – Режим доступа: <https://learn.unity.com/> (дата обращения 10.05.2026)

Промежуточная аттестация

Тестирование проводится с обучающимися индивидуально, во время проведения занятия.

Перечень вопросов тестирования:

- 1) Какой компонент в Unity отвечает за физическое взаимодействие объектов?
 - а) Rigidbody
 - б) Renderer
 - в) Animator
 - г) AudioSource
- 2) Можно ли использовать AR Foundation для разработки приложений под iOS и Android?
 - а) Да
 - б) Нет
- 3) Какой модификатор в Blender позволяет создать симметричную модель?
 - а) Subdivision Surface
 - б) Mirror
 - в) Bevel
 - г) Boolean
- 4) Нужно ли оптимизировать 3D-модели перед использованием в VR?
 - а) Да
 - б) Нет
- 5) Какой инструмент Unity используется для создания спецэффектов (огня, дыма)?
 - а) Shader Graph
 - б) NavMesh
 - в) Particle System
 - г) Light Probe
- 6) Можно ли использовать скрипты на C# для управления UI в Unity?
 - а) Да
 - б) Нет
- 7) Какой метод перемещения в VR чаще всего используется для снижения укачивания?
 - а) Свободное движение (аналог WASD)
 - б) Телепортация
 - в) Прыжки
 - г) Полёт

Практическая задача

Создать в программе Blender 3D модель уличной скамьи, фонарного столба, наложить на них соответствующие текстуры и импортировать в программу Unity 3D.

Критерии оценивания обучающихся

Описание правил проведения аттестации:

- 1) Знание теории

По результатам ответов на вопросы определяется уровень теоретической подготовки.

Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов.

Без ответа или неверный ответ – 0 баллов

Ответ верный – 1 балл

Максимальное количество баллов за ответ – 1 балл.

Максимальное количество – 7 баллов

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 7-6 баллов;
Средний уровень: 5-3 баллов;
Низкий уровень: 2-0 баллов.

2) Знание практики

По результатам выполнения практического задания уровень практической подготовки.
Уровень подготовки определяется по количеству набранных баллов.

Правильное выполнение задачи – 5 баллов
При частичном выполнении от 1-4 баллов

Максимальное количество – 5 баллов

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 5-4 баллов;
Средний уровень: 3-2 баллов;
Низкий уровень: 2-0 баллов.

Аттестация по итогам освоения программы.

Описание правил проведения аттестации:

Исследовательский проект

Этапы работы над проектом

- 1) Подготовка – определение темы и целей проекта, его исходного положения.
- 2) Анализ требований – проведение всестороннего анализа требований к создаваемому программному продукту, определение целей и задач конечного продукта.
- 3) Проектирование – моделирование будущего программного продукта. Проектирование логики приложения, создание спрайтов и фонов.
- 4) Кодирование – написание кода.
- 5) Тестирование – поиск и исправление ошибок.
- 6) Защита проекта.

Рекомендуемый план выступления на защите проекта:

Представление (приветствие, представить себя).
 Тема проекта, сроки работы над проектом.
 Актуальность темы. На данном этапе выступления нужно ответить на вопрос: «Почему эта тема актуальна для Вас и для окружающих?». Озвучить цели, задачи проектной работы, гипотезу (при наличии).
 Описать ход работы над проектом, т.е. рассказать не содержание работы, а то, как Вы работу выполняли. Отвечаем на вопрос: «Что я делал(а)?». представить результат работы, т.е. представить продукт деятельности. В чем новизна подхода и/или полученных решений, актуальность и практическая значимость полученных результатов - продукта деятельности (кто, как и где его может использовать)?
 Продукт надо показать.
 Сделать вывод, отвечая на вопросы: «Достигнута ли цель работы?», «Выполнены ли задачи проекта?». «Подтверждена или опровергнута гипотеза?».
 Процедура защиты состоит в 5-7 минутном выступлении учащегося, который раскрывает актуальность, поставленные задачи, суть проекта и выводы. Далее следуют ответы на вопросы комиссии

Критерии оценки защиты проекта и уровня выполнения работы учащимся	Оценка
Актуальность темы	0-5 баллов
Соответствие содержания проекта заявленной теме	0-5 баллов
Техническая сложность	0-5 баллов
Уровень защиты проекта	0-5 баллов
Самостоятельность	0-5 баллов
Креативность и оригинальность	0-5 баллов
Стабильность работы проекта	0-5 баллов

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

Высокий уровень: 30-35 баллов;

Средний уровень: 24-29 баллов;

Низкий уровень: до 23 баллов.