

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
(ФИЛИАЛ ГБПОУ ИО ИТАС В Г. ШЕЛЕХОВЕ)**

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГБПОУ ИО ИТАС
от «10» апреля 2024г. № 281

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
Разработка виртуальной и дополненной реальности**

Продолжительность обучения: 72 часа
Форма обучения: очная
Категория обучающихся: учащиеся
общеобразовательных организаций в возрасте от
12 до 18 лет

Шелехов, 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии «Архитектурно-строительной направленности и информационных технологий»,
Протокол от «27» марта 2024 г. № 7.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа утверждена приказом ГБПОУ ИО ИТАС от от «10» апреля 2024г. № 281

Дата введения в действие 1 сентября 2024 года

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» разработана на основе требований Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» г., Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629.

Настоящая программа разработана в рамках федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» и предназначена для реализации на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» ГБПОУ ИО «Иркутский техникум архитектуры и строительства» (филиал в г. Шелехове)

В программе учтены современные требования и тенденции развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Организация: Филиал государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский техникум архитектуры и строительства» в г. Шелехове

Разработчик:

1. Притис Ульяна Борисовна, преподаватель Филиала государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский техникум архитектуры и строительства» в г. Шелехове

	СТР.
1. ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ	4-5
1.1. Общие положения	4-5
1.2. Цель реализации программы	5-6
1.3. Планируемые результаты освоения программы	7
1.4. Срок освоения программы	7
1.5. Формы обучения	8
1.6. Режим занятий	8
1.7. Методы обучения	8
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8-9
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10-13
5. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	14-20
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	21-22
7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	23-29

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ Разработка виртуальной и дополненной реальности

1.1. Общие положения

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Разработка виртуальной и дополненной реальности» регламентирует цели, планируемые результаты, содержание, организационно-педагогические условия реализации образовательного процесса, формы и методы оценки качества обучения по данной программе.

Нормативно-правовую базу разработки дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»»;
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»)
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.11.2023 № АЗ-1750/04)

- Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский техникум архитектуры и строительства»;
- Положение о Центре цифрового образования детей «IT-куб» на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области «Иркутский техникум архитектуры и строительства» филиал в г. Шелехове
- Программа развития ГБПОУ ИО ИТАС;
- Локальные акты ГБПОУ ИО ИТАС.

Реализация дополнительной общеобразовательной программы осуществляется образовательной организацией на государственном языке Российской Федерации – русский язык.

1.2. Цель реализации программы

Настоящая программа разработана в рамках федерального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» и предназначена для реализации на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб» ГБПОУ ИО «Иркутский техникум архитектуры и строительства» (филиал в г. Шелехове).

Программа предусматривает знакомство обучающихся с технологиями искусственного интеллекта, проведение мероприятий по тематике современных цифровых технологий и информатики, а также обеспечение просветительской работы по цифровой грамотности и цифровой безопасности.

Целью реализации программы является формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности.

Данная программа, позволяет решать не только обучающие задачи, но и создает условия для развития у обучающихся способностей к математике и информатике, выявления из их числа наиболее способных и талантливых личностей, способных аналитически и логически мыслить.

Обучение по данной программе способствует формированию у обучающихся личностных результатов воспитания:

- знание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий и мотивации к изучению в дальнейшем предметов технического цикла;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной и мобильной техникой;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и современных информационных технологий.

Достижение поставленной цели в рамках настоящей программы возможно путем решения следующих задач:

Образовательные задачи:

- сформировать представления об основных понятиях и различиях виртуальной и дополненной реальности;
- создать представления о специфике технологий AR и VR, её преимуществах и недостатках;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств;
- изучить основные понятия технологии панорамного контента;
- познакомить с культурными и психологическими особенностями использования технологии дополненной и виртуальной реальности;
- сформировать навыки программирования;
- сформировать умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами);
- создавать 3D-модели в системах трёхмерной графики и/или импортировать их в среду разработки VR/AR;
- научить использовать и адаптировать трёхмерные модели, находящиеся в открытом доступе, для задач кейса;
- привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.

Развивающие задачи:

- сформировать интерес к развитию технологий VR/AR;
- привить навыки разработки приложений виртуальной и дополненной реальности;
- приобрести навыки работы с инструментальными средствами проектирования и разработки VR/AR-приложений;
- совершенствовать навыки обращения с мобильными устройствами (смартфонами, планшетами) в образовательных целях;
- способствовать формированию у обучающихся интереса к программированию;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- способствовать расширению словарного запаса;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Воспитательные задачи:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;
- воспитывать внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения программы обучающийся должен уметь:

- ориентироваться в системе знаний;
- использовать приёмы работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);
- уметь излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- применять навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;
- применять умения и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.);
- безопасно работать за компьютером в сети Интернет;
- выступать перед аудиторией, отстаивать свою точку зрения;
- создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.

В результате освоения программы обучающийся должен знать:

- базовые понятия виртуальной и дополненной реальности;
- конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств;
- базовые понятия об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования C#;
- основные приёмы работы в программах для разработки AR/VR- приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;
- основные приёмы работы с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;

1.4. Срок освоения программы

Трудоемкость обучения по данной программе – 72 часа, включая все виды работы обучающихся.

1.5. Формы обучения

Форма обучения – очная.

1.6. Режим занятий

Режим занятий определяется календарным учебным графиком.

Согласно СанПиН 2.4.3648-20 занятия могут проводиться два академических часа, т.е. по 45 минут с перерывом 10 мин.

Занятия проводятся в группах численностью 12 человек

Условия набора обучающихся в группу: программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 12 до 18 лет, не требует предварительных знаний и входного контроля.

1.7. Методы обучения

Для достижения поставленной цели и реализации задач программы используются следующие методы обучения:

- словесный: объяснение, беседа, рассказ.
- наглядный: показ, наблюдение, демонстрация приемов работы.
- практический: выполнение практических заданий, направленных на овладение комплексом специальных умений.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
«Программирование роботов»**

Категория обучающихся – возраст от 12 до 18 лет

Срок обучения – 72 часа

Форма обучения – очная

Форма аттестации – защита индивидуальных или групповых проектов

№ п/п	Наименование разделов / тем (модулей)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1. Введение в AR/VR	12	8	4	Устный опрос Практическая работа
2	Модуль 2. Введение в 3D-моделирование	12	4	8	Устный опрос Практическая работа
3	Модуль 3. Технология дополненной реальности	12	4	8	Устный опрос Практическая работа
4	Модуль 4. Технология виртуальной реальности	12	4	8	Устный опрос Практическая работа
5	Модуль 5. Проектная деятельность	18		18	Практическая работа
	Итоговая аттестация	6		6	Практическая работа
	Всего:	72	26	46	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование курсов / разделов (дисциплин / модулей)	Период	Количество часов	Количество календарных дней
1.	Модуль 1. Введение в AR/VR	с 16.09 по 27.10	12	6
2.	Модуль 2. Введение в 3D-моделирование	28.10 по 08.12	12	6
3.	Модуль 3. Технология дополненной реальности	09.12 по 26.01	12	6
4.	Модуль 4. Технология виртуальной реальности	27.01 по 09.03	12	6
5.	Модуль 5. Проектная деятельность	10.03 по 11.05	18	9
6.	Итоговая аттестация	12.05 по 31.05	6	3
	Всего:	16.09 по 31.05	72	36

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия		Объем часов	Формы контроля
Модуль 1. Введение в AR/VR			12	
	Содержание			
Тема 1. Устройства AR/VR	1-2	Правила техники безопасности. Новые цифровые технологии: виртуальная реальность и дополненная реальность	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося.
	3-4	Знакомство с основными определениями, чёткое разделение между VR и AR, анализ применения оборудования и программ в той или иной технологии	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося.
Тема 2. VR-оборудование	5-6	Знакомство со стационарным и мобильным VR-оборудованием.	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося.
	7-8	Практическое занятие № 1. Рассмотрение существующих приложений для VR, их анализ и определение возможностей улучшения	2	Практическая работа, наблюдение.
Тема 3. AR-оборудование	9-10	Знакомство со стационарным и мобильным AR-оборудованием.	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося.
	11-12	Практическое занятие №2. Рассмотрение существующих AR-приложений, их анализ и определение возможностей улучшения	2	Практическая работа, наблюдение.
Модуль 2. Введение в 3D-моделирование			12	
	Содержание			
Тема 1. Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	13-14	Этапы создания 3D-модели, структура, состав и применение 3D-моделирования. Рассмотрение существующих стандартных 3D-моделей на различных информационных ресурсах, проверка работоспособности моделей, их уровень качества и возможности видеоизменения	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося
Тема 2.	15-16	Разбор интерфейса и логики	2	Беседа, опрос,

Основы полигонального моделирования Создание 3D-модели.		создания моделей в контексте полигонального моделирования, основных функций программы, камера и рендеринг		наблюдение за деятельностью обучающегося.
	17-18	Практическое занятие № 3 Настройка рабочего окна, создание примитивных моделей	2	Практическая работа, наблюдение
Тема 3. Учебный проект «3D-модель игрового персонажа»	19-20	Практическое занятие № 4 Разработка индивидуального или группового проекта	2	Практическая работа, наблюдение
	21-22	Практическое занятие № 5 Разработка индивидуального или группового проекта. Подготовка к презентации	2	Практическая работа, наблюдение
	23-24	Практическое занятие № 6 Защита проекта	2	Практическая работа, наблюдение
Модуль 3. Технология дополненной реальности	Содержание		12	
Тема 1. Классификация AR. Технология создания дополненной реальности.	25-26	Базовые понятия технологии дополненной реальности (AR). История происхождения. Сферы применения AR. Рассмотрение, установка и применение приложений дополнительной реальности. QR-коды	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося
Тема 2. Сборка и тестирование AR-приложения в Unity	27-28	Программа Unity. Интерфейс, основные инструменты. Особенности установки программы и работы с ней. Создание и настройка сцены для работы с дополненной реальностью.	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося
	29-30	Практическое занятие № 7 Работа с видео в Unity. Импорт объектов из 3D-редакторов в Unity.	2	Практическая работа, наблюдение
Тема 3. Учебный проект «AR-приложение»	33-32	Практическое занятие № 8. Разработка индивидуального или группового проекта.	2	Практическая работа, наблюдение
	33-34	Практическое занятие № 9 Разработка индивидуального или группового проекта. Подготовка к презентации	2	Практическая работа, наблюдение
	35-36	Практическое занятие № 10 Защита проекта	2	Практическая работа, наблюдение

Модуль 4. Технология виртуальной реальности	Содержание		12	
Тема 1. Свойства и виды VR. Создание проектов VR на базе интернет- технологий	37-38	Изучение принципов работы с VR. Свойства и классификация VR. Анализ приложений для VR, выявление их плюсов и минусов, возможности улучшения. VR-устройства, их конструктивные особенности, управление	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося
Тема 2. Панорама 360°	39-40	Информация о видах 360°-оборудования, история появления и развития технологий.	2	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося
	41-42	Практическое занятие № 11 Создание 360° историй с помощью различных ресурсов. Принцип работы с программой видеомонтажа панорамных роликов	2	Практическая работа, наблюдение
Тема 3. Создание VR-проекта на базе программного обеспечения	43-44	Практическое занятие № 12 Создание первого VR-проекта в Unity	2	Практическая работа, наблюдение
Тема 4. Учебный проект «VR-приложение»	45-46	Практическое занятие № 13 Разработка индивидуального или группового проекта	2	Практическая работа, наблюдение
	47-48	Практическое занятие № 14 Подготовка к презентации и защите проекта.	2	Практическая работа, наблюдение
Модуль 5. Проектная деятельность	Содержание		18	
Тема 1. Определение проблемы	49-54	Практическое занятие № 15 Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Генерация собственных идей.	6	Практическая работа, наблюдение.
Тема 2. Работа с техническим заданием итогового проекта	55-60	Практическое занятие № 16 Целеполагание, формирование концепции решения.	6	Практическая работа, наблюдение.
Тема 3. Реализация итогового проекта	61-66	Практическое занятие № 17 Технологическая подготовка. Тестирование в реальных	6	Практическая работа, наблюдение.

		условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта.		
Итоговая аттестация	Содержание		6	
	67-72	Защита индивидуального или группового проекта. Определение перспектив проекта, рефлексия.	6	Практическая работа, защита проектов.
Всего			72	

5. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы обеспечена лабораторией «Программирование роботов».

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

№ п/п	Наименование	Краткое описание функционала оборудования/ технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Профильное оборудование			
1.1	Стационарный компьютер тип 1	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков. Тактовая частота: не менее 2,8 ГГц. Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 ГГц. Объем кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб. Оперативная память: не менее 16 Гб. Объем накопителя SSD: не менее 256 Гб. Объем накопителя HDD: не менее 1 Тб. Тактовая частота видеокарты: не менее 1,2 ГГц. Объем памяти видеокарты: не менее 2 Гб. Порты USB 3.0: наличие. Порты USB 2.0: наличие. Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Манипулятор типа мышь, клавиатура: наличие	RAY S183	шт.
1.2	Монитор	Диагональ: не менее 27 дюймов	Монитор PHILIPS 273V7QSB	шт.

			(00/01)27",чёрный	
1.3	Веб-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	Веб-камера CANYONCNS-CWC5, чёрный	шт.
1.4	МФУ	Набор функций: принтер/сканер/копир; СНПЧ в составе устройства или СНПЧ, совместимая с МФУ в комплекте поставки. Печать цветных изображений: требуется. Максимальный формат печати: А3, с максимальным разрешением печати: не хуже 4800 × 1200dpi. Скорость печати: не менее 15 стр./мин. Функция автоматической двусторонней печати: наличие. Функция печать без полей: наличие; Функция бес проводного подключения, как минимум Wi-Fi и AirPrint: наличие. Дисплей для отображения информации: наличие. Поддержка ОС Windows, macOS, iOS, Android: наличие. Интерфейсы подключения USB, RJ45: наличие	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M436n, А3, лазерный	шт.
1.5	Шлем виртуальной реальности, профессиональный	Стационарное подключение к ПК: наличие, вывод на собственный экран: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, трекинг взгляда: наличие, встроенные наушники: наличие, угол обзора: не менее 100°, частота обновления: не менее 90 Гц, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза	Система виртуальной реальности HTC VIVE PRO Starter Kit	шт.
1.6	Штатив для крепления	Регулировка высоты:	Стойка-держатель	шт.

	внешних датчиков	наличие, высота: не менее 2 метров, возможность установки внешних датчиков шлема виртуальной реальности: наличие		
2	Рабочее место обучающегося в составе:			
2.1	Стационарный компьютер тип 2	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков. Тактовая частота: не менее 2,4 ГГц. Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 3,6 ГГц. Объём кэш-памяти процессора: не менее 8 Мб. Оперативная память: не менее 8 Гб. Объём накопителя SSD: не менее 128 Гб. Объём накопителя HDD: не менее 500 Гб. Тактовая частота видеокарты: не менее 1,2 ГГц. Объём памяти видеокарты: не менее 2 Гб. Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется. Манипулятор типа мышь, клавиатура: наличие.	RAY S183	шт.
2.2	Монитор	Диагональ: не менее 24 дюймов	Монитор PHILIPS273V7QSB (00/01) 27", чёрный	шт.
2.3	Наушники	Тип: полноразмерные	Наушники PANASONIC RP-HTF295E, 3,5 мм, мониторные, чёрный	шт.
2.4	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный	Возможность автономного использования: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, разрешение: не менее 1440 × 1600 для каждого гла за, встроенные наушники: наличие,	Автономный шлем виртуальной реальности FP-1548	шт.

		встроенные камеры: наличие		
2.5	Шлем виртуальной реальности любительский	Наличие контроллера, сенсорная панель, совместимость с мобильным устройством, угол обзора не менее 100° Совместим с п. 1.5	Система виртуальной реальности HTC Vive Focus Plus	шт.
2.6	Смартфон	Процессор: не менее 8 ядер, оперативная память: не менее 4 Гб, встроенная память: не менее 64 Гб, диагональ экрана: не менее 6 дюймов	Смартфон SAMSUNG Galaxy M21 64Gb, SM-M215F, чёрный	шт.
2.7	Очки дополненной реальности	Прозрачные биноклярные очки. Возможность подключения к мобильному устройству типа смартфон: наличие, разрешение дисплея: не менее 1280 × 720, камера: наличие, разрешение камеры: не менее 5 Мп	Биноклярные прозрачные видеочки — Epson bt300	шт.
3	Презентационное оборудование			
3.1	Моноблочное интерактивное устройство	Интерактивный моноблочный дисплей, не менее 65 дюймов, со сверхвысоким разрешением	Интерактивная	панель
3.2	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок	Мобильная стойка для интерактивной панели	шт.
4	Дополнительное оборудование			
4.1	Доска магнитно-маркерная настенная	Тип: полимерная, сухостираемая	Магнитно-маркерная доска, 100 × 150/300 см, трёхэлементная, 5 рабочих поверхностей, белая, BRAUBERG 231708	шт.
4.2	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Размер рабочей области: не менее 700 × 1000 мм, тип опоры: тренога	Магнитно-маркерная доска-флипчарт, 100×70см,	шт.

			BRAUBERG 231720	
4.3	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	Сетевые фильтры, HDMI-кабели, USB-удлинители и т. д. на выбор	комплект
	Учебная и методическая литература	Для реализации образовательных программ		комплект
4.4	Комплект комплектующих и расходных материалов	Для реализации образовательных программ		комплект

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих [электронный ресурс] // URL: <http://younglinux.info>
2. Vuforia Engine: developer portal. [электронный ресурс] // URL: <https://developer.vuforia.com/>
3. Астраханцева З. Е. Виртуальная реальность в помощь современному педагогу [электронный ресурс] / З. Е. Астраханцева // URL: <http://platonsk.68edu.ru>
4. Бондаренко С. В. Blender. Краткое руководство / С. В. Бондаренко, М. Ю. Бондаренко. — Диалектика, 2015. — 144 с.
5. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода / Б. Вагнер. — Вильямс, 2017. — 224 с.
6. Васильев А. Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения / А. Н. Васильев. — М. : Эксмо, 2018. — 586 с.
7. Видеоуроки по Unity и программированию на C# Unity [электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/user/unity3d>
8. Гриншкун А. В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе / А. В. Гриншкун, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. — 2017. — № 3. — С. 267–272.
9. Гриншкун А. В. Технология дополненной реальности и подходы к их использованию при создании учебных заданий для школьников / А. В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. — М.: МГПУ. — 2017. — № 3 (41). — С. 99–105.
10. Князев В. Н. Вопросы обучения курсу физики с использованием технологии дополненной реальности / В. Н. Князев, В. Д. Акчурина // Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ» (Санкт-Петербург). — 2020. — С. 114–119.
11. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity / Дж. Линовес; пер. с англ. Р. Н. Рагимов. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
12. Маров М. Н. Моделирование трёхмерных сцен / М. Н. Маров. — СПб.: Питер, 2015. — 560 с.
13. Материалы с сайта «Unity» [электронный ресурс] // URL: <https://unity3d.com/ru>
14. Основы геометрического моделирования в Unity3d: методические указания / З. В. Степчева, О. С. Ходос. — Ульяновск: УлГТУ. 2012. — 33 с.
15. Прахов А. А. Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
16. Приложения ARLOOPA [электронный ресурс] // URL: <http://arloopa.com>
17. Программирование на C# в Unity для начинающих [электронный ресурс] // URL: <https://unity3d.com/ru/learning-c-sharp-in-unity-for-beginners>

18. Раскраски с дополненной реальностью [электронный ресурс] // URL: <http://www.quivervision.com>
19. Репозиторий 3D-моделей [электронный ресурс] // URL: <https://free3d.com>
20. Руководство Unity [электронный ресурс] // URL: <https://docs.unity3d.com/>
21. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности : учебное пособие / А. А. Смолин, Д. Д. Жданов, И. С. Потемин и др. — СПб.: Университет ИТМО, 2018. — 59 с.
22. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity [электронный ресурс] / А. Торн // URL: <https://3dgame-creator.ru/catalog/download/skachat-knigi/iskusstvo-sozdaniya-scenariiev-v-unity2016/>
23. Торн А. Основы анимации в Unity / А. Торн. — М.: ДМК, 2016. — 176 с.
24. Учебники по Blender [электронный ресурс] // URL: <http://striver00.ru/3d.htm>
25. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C# / Дж. Хокинг. — СПб.: Питер, 2016. — 336 с.
26. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer / Д. А. Чехлов. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.

5.3. Кадровое обеспечение образовательной программы

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию дополнительной общеобразовательной программы:

Высшее профессиональное образование, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы в рамках укрупненной группы 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника»

Дополнительное профессиональное образование - профессиональная переподготовка, направленность которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой обучающимися.

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Обязательно обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Объектами контроля и оценки являются: знания, умения, навыки по изучаемому курсу; уровень освоения программирования роботов; мастерство, техника исполнения работ; степень самостоятельности и уровень способностей.

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
Уметь	
Ориентироваться в системе знаний;	Беседа, опрос наблюдение за деятельностью обучающегося.
Использовать приёмы работы с информацией, представленной в различной форме (таблицы, графики, рисунки и т. д.), на различных носителях (книги, Интернет, CD, периодические издания и т. д.);	Беседа, опрос наблюдение за деятельностью обучающегося.
Уметь излагать мысли в чёткой логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося.
Применять навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ
Самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе и альтернативные; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и корректировку действий	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ

в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебных задач;	
Применять умения и овладение опытом межличностной коммуникации (ведение дискуссии, работа в группах, выступление с сообщениями и т. д.).	Творческие задания, контрольные работы, проекты, конкурсы, выставки, фестивали, соревнования.
Безопасно работать за компьютером в сети Интернет;	Творческие задания, контрольные работы, проекты, конкурсы, выставки, фестивали, соревнования.
Выступать перед аудиторией, отстаивать свою точку зрения;	Творческие задания, контрольные работы, проекты, конкурсы, выставки, фестивали, соревнования.
Создавать собственные AR/VR-приложения с помощью специальных программ и приложений.	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ
Знать	
Базовые понятиями виртуальной и дополненной реальности;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ.
Конструктивные особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ.
Базовые понятия об основных алгоритмических конструкциях на языке программирования C#;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ. контрольные работы, проекты.
Основные приёмы работы в программах для разработки AR/VR-приложений, 3D-моделирования, монтажа видео 360°;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ.
Основные приёмы работы с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи, создавать несложные 3D-модели;	Беседа, опрос, наблюдение за деятельностью обучающегося. Оценка результатов выполнения практических работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Оценочные материалы

7.1.1. Цель итоговой аттестации:

Итоговая аттестация по программе «Разработка виртуальной и дополненной реальности»: проводится в целях развития алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, формирование знаний и навыков обучающихся в области цифровых технологий и в области применения виртуальной и дополненной реальности.

7.1.2. Форма аттестации:

Обязательной формой аттестации по итогам освоения дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы является итоговая работа, включающая в себя разработку индивидуального или группового проекта.

7.2. Методические материалы

Предполагается итоговая аттестация (итоговый контроль) в форме разработки и защиты индивидуального (группового) проекта и ответов на вопросы преподавателя (или членов комиссии). При этом обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

Для оценивания проекта могут быть разработаны специальные оценочные листы. Если проект подготовлен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень выполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов.

Ниже представлен пример оценочного листа (максимальный балл по каждому критерию 10).

Пример оценочного листа

ФИО (группа)	Актуальность темы	Соответствие выбранной тематике	Структурная целостность работы	Качество решения	Сложность	Умение работать с профильными программами в AR/VR-среде	Проект хорошо продуман и имеет сюжет/ концепцию	Разработка 3D-модели	Сложность кода программы	Защита проекта

Оценочный лист для оценки защиты проекта

Ф.И.О.

Шкала оценивания компетентностей:

2 балла: продемонстрирована в полной мере / сформирована;

1 балл: продемонстрирована частично / частично сформирована; 0 баллов: не продемонстрирована / не сформирована.

После подсчёта баллов каждого учащегося определяется суммарная оценка по следующим критериям:

0–50 баллов: низкий уровень освоения программы; 51–70 баллов: средний уровень освоения программы; 71–100 баллов: высокий уровень освоения программы.

Критерии оценки (максим. балл — 10)	Балл
1. Тема проекта.	
<p>сформулирована лаконично; используемые понятия логически взаимосвязаны; отражает характерные черты проблемы; чётко отражает суть работы, соответствует её содержанию; соответствует индивидуальной образовательной траектории развития учащегося; сформулирована с учётом типа проекта</p>	
2. Разработанность проекта	
<p>Структура проекта соответствует его теме Разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом Перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта Ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы Выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы</p>	
3. Презентация проекта	
<p>Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией Компьютерная презентация выполнена качественно; её достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы Содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы; средний уровень культуры речи</p>	
4. Защита проекта	
<p>Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности Учащийся демонстрирует осведомлённость в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развёрнутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности</p>	
5. Результат проекта (продукт)	
Достижение цели проекта и получение результатов, соответствующих определённым заранее требованиям	

Материалы для организации и проведения учебно-исследовательской и проектной деятельности

Содержание представленных учебных модулей направлено на детальное изучение теоретических вопросов, реализацию межпредметных связей, организацию проектной исследовательской деятельности обучающихся. Педагог оказывает консультационную помощь в выполнении проекта. Через знакомство с технологиями создания собственных устройств и разработки приложений будут развиваться исследовательские, инженерные и проектные компетенции обучающихся.

Проектная и учебно-исследовательская деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов. Взаимосвязь этих видов деятельности создаёт условия для формирования технического мышления обучающихся и способствует их первичной профессионализации.

Итоги реализации каждого модуля (модуль 2 «Введение в 3D-моделирование», модуль 3 «Технология дополненной реальности», модуль 4 «Технология виртуальной реальности») могут быть представлены через презентации разработанных проектов, участие в конкурсах и олимпиадах по разным направлениям, выставки, конференции, фестивали, чемпионаты и пр.

Проект «3D-моделирование видеокарты ПК» Цели проекта:

Построение с помощью программы Blender 3D-модели видеокарты для печати на 3D-принтере.

Использование созданной модели для «оживления» учебника информатики по теме «Устройства компьютера» с помощью дополненной реальности.

Ход проекта

Перед началом выполнения построений сделайте схематичный рисунок (начертить контур детали) видеокарты (рис. 1).

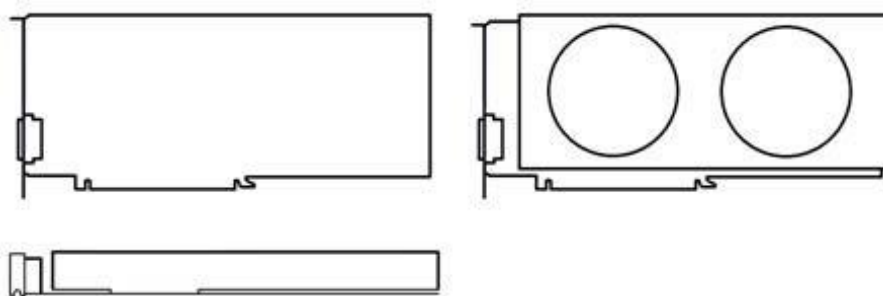
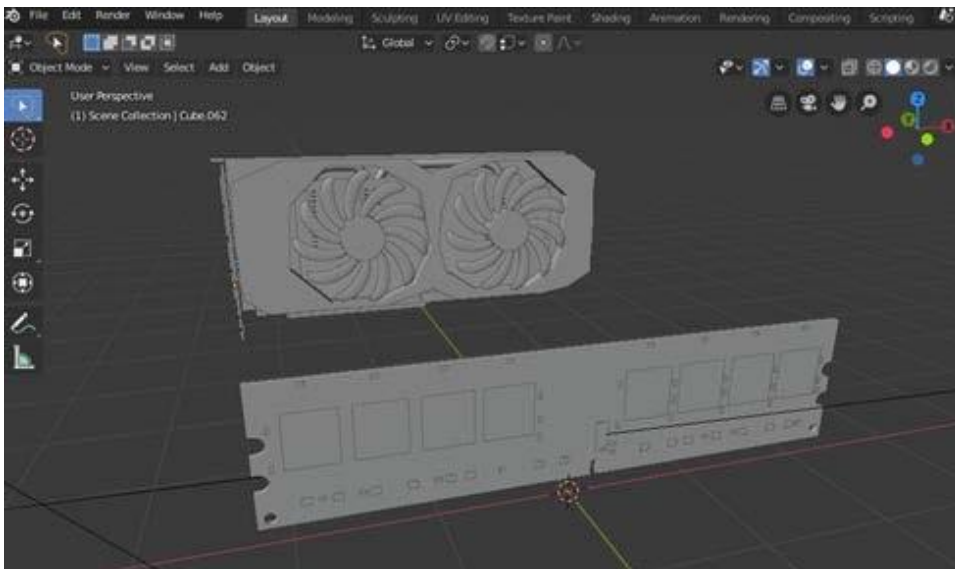


Рис. 1. Контур детали видеокарты

Для наложения текстуры и моделирования используйте референсы (рис. 2, а, б).



a



б

Рис. 2. Референсы

Во втором эскизе выполните построение 3D-модели карты памяти (рис. 3).

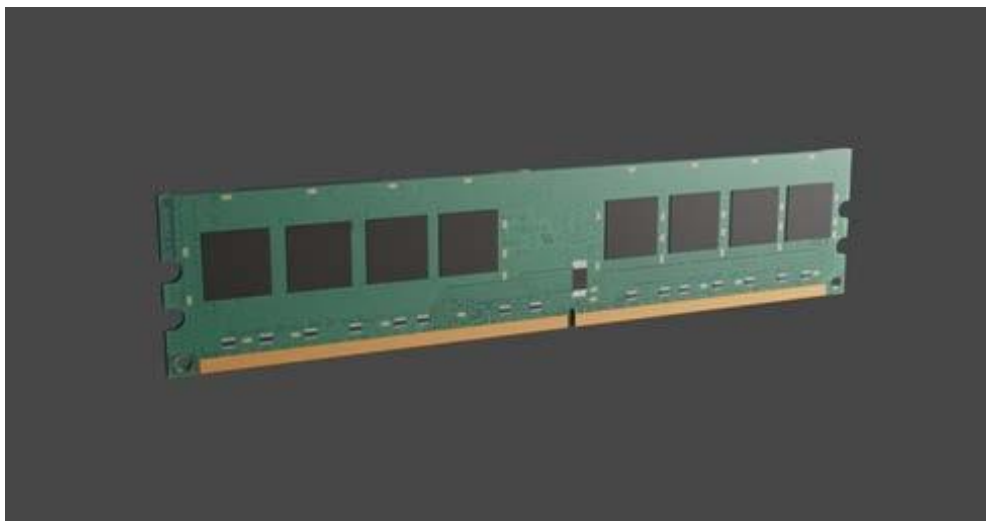


Рис. 3. 3D-модель карты памяти

Используя созданные ранее схемы и референсы, разработайте 3D-модель карты памяти или видеокарты (рис. 4).

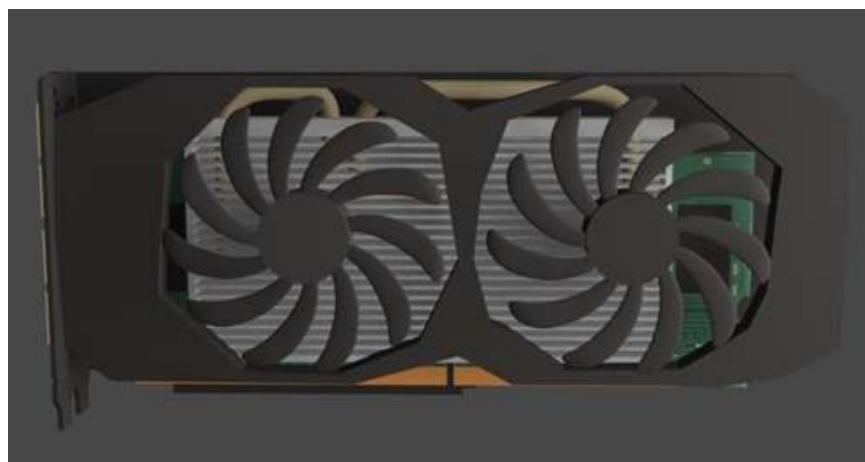


Рис. 4. 3D-модель видеокарты

Выводы

В ходе выполнения проекта была построена с помощью программы Blender 3D-модель видеокарты с целью дальнейшего использования её для «оживления» учебника информатики по теме «Устройства компьютера» с помощью дополненной реальности.

Общая формулировка для итоговых проектов может быть следующая: разработать мобильное приложение для операционной системы Android на базе технологии дополненной (виртуальной) реальности, обладающее образовательной ценностью и элементами игры.

Справочник

Этапы проектной работы

Этап 1. Проблематизация (определение проблемы и вытекающих из неё задач исследования).

Этап 2. Аналитическая часть (анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование концепций решений).

Этап 3. Планирование (планирование деятельности, которую необходимо осуществить для достижения цели проекта, определяются участники проекта, устанавливаются сроки выполнения и т. д.).

Этап 4. Техническая проработка (создание необходимых моделей, скриптов, сцени т. д.).

Этап 5. Тестирование и защита проектов (тестирование в реальных условиях, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия).

Примерные проектные задания для самостоятельной работы исследовательского характера

- Создание образовательных VR/AR-игр (квестов).
- Учебник (раздел учебника) с технологией дополненной реальности.
- AR-проект «Семь чудес света»
- Виртуальный проект «Путешествие в космос».
- Виртуальный тур по городу.
- Виртуальный тур «Посещение музея».
- AR-проект «Затерянный мир».
- VR-энциклопедия.
- «Виртуальная лаборатория».
- AR-проект «Живая сказка».
- Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города.
- AR-проект «Построй свой город».