

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
Образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр
дополнительного образования детей Хабаровского края)»
Центр технического и цифрового образования «ТЕХНО-IT-куб»

Рассмотрена
на заседании научно-
методического совета Центра
протокол №3

« 31 » мая 2024 г.

Утверждаю

Ректор ФГБОУ ВО
ДВГУПС

В.В. Буровцев



2024 г.

Утверждаю

Генеральный директор
КГАОУ ДО РМЦ

М.В. Кацупий



«30» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Разработка приложений виртуальной
и дополненной реальности»**

(сетевое взаимодействие, партнер ФГБОУ ВО ДВГУПС)

Возраст учащихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень освоения: продвинутый

Составитель:

Гладкий Данила Витальевич
педагог дополнительного
образования

г. Хабаровск
2024 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель

директора по УМР ЦТЦО «ТЕХНО-ИТ-куб» _____ / Жога Т.Н.

Методист ЦТЦО «ТЕХНО-ИТ-куб» _____ / Гладышева Ю.А.

Составитель (составители) ДООП:

Гладкий Д.В. _____ педагог дополнительного образования

Заключение: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соответствует требованиям к разработке ДООП и рекомендована к реализации решением ИМС от «27» мая 2024г., протокол №2.

1. Комплекс основных характеристик ДООП

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» составлена в соответствии с нормативными и методическими документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648- 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 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»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».

6. Устав краевого государственного автономного образовательного учреждения дополнительного образования «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)».

Направленность программы: техническая.

Уровень сложности содержания программы: продвинутый (1 год).

Актуальность: Актуальность программы и ее новизна для системы дополнительного образования детей определяются успешной социализацией ребенка в современном информационном обществе. С приобретенными компетенциями ребенок будет востребован на современном рынке IT профессий. Программа соответствует концепции развития дополнительного образования. Программа носит междисциплинарный характер и позволяет решить задачи развития у обучающихся научно-исследовательских, технико-технологических и гуманитарных компетенций.

Разработка игр включает в себя современные IT-технологии, которые включены в список ключевых и оказывают существенное влияние на развитие рынков. Практически для каждой перспективной позиции будущего крайне полезны будут знания из области 3D-моделирования, основ программирования, компьютерного зрения и т. п.

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

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. STEAM расшифровывается как Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics - наука, технология, инженерия, искусство и математика. Понятие STEM объединяет широкий круг дисциплин, неразрывно связанных друг с другом: математика, физика, химия, биология, астрономия и др. Глубокие знания в каждой из них, а также в инженерии, робототехнике и других прикладных дисциплинах позволяют разрабатывать новые технологии на стыке наук, создавать программное обеспечение, конструировать сложные устройства, двигающие наш мир вперед.

Новизна программы: состоит в том, что данная программа использует кейс-методы в изучении нового материала с определением места данного кейса в структуре модуля. Расширено использование технологий отработки практических навыков в проектной деятельности резонно подтверждаются конкретизацией условий реализации разрабатываемых положений. Также важным является акцент на data-скаутинге как поиске технологических решений, помогающих сократить время и расходы на изучение существующей информации.

Педагогическая целесообразность: заключается в том, что содержание учебного материала снабжает ребенка большим объемом доступной информации, обогащает его словарный запас терминами и понятиями, побуждает учащегося к рассуждениям, способствуя развитию у него наглядно-образного мышления.

Адресат программы: программа рассчитана на обучающихся 12 – 17 лет.

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы: 1 год

Объем реализации программы: 240 часов - «ТЕХНО-IT-куб»

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год обучения	2 часа	3	6 часов	40	240 часов

Режим организации занятий: Занятия в объединении рекомендуется проводить по 2 часа 3 раза в неделю. Занятия проводятся по 45 минут. Между занятиями 10-минутный перерыв.

Форма организации занятий: основная форма организации занятий – групповые, практические занятия. Группа 12 человек.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование уникальных Hard- и Soft-компетенций при работе с технологиями разработки игр и трехмерных приложений

Задачи:

Предметные:

- сформировать основные представления об истории развития VR/AR/MR, а также информационных технологий и современные тенденции в развитии информационных технологий;
- научить делать качественные VR/AR приложения с помощью графических редакторов;
- сформировать интерес у учащихся к программированию;
- сформировать практические навыки: самостоятельно разрабатывать приложения по сценарию.

Метапредметные:

- развивать творческие способности обучающихся в процессе проектно-исследовательской деятельности, познавательный интерес и способности на основе включенности в активную познавательную деятельность;
- развивать компетенции обучающихся в области использования коммуникационных технологий;
- получат умение организовать самостоятельную деятельность, выбирать средства для реализации творческого замысла;
- формировать творческую инициативу;
- сформировать гибкие (soft) компетенции (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Личностные:

- воспитать умения социального взаимодействия со сверстниками и взрослыми при различной совместной деятельности;
- сформировать культуру коллективной проектной деятельности при реализации общих информационных проектов;
- воспитывать общую культуру, основы эстетического мировоззрения;
- воспитать способность, умело применять полученные знания в собственной творческой деятельности;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать гражданина России, укоренённого в национальных, культурных и духовных традициях своего народа;
- воспитывать дружелюбное отношение к представителям других стран.

1.3. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Чемпионат Профессионалы. История. Положения. Документация	14	4	10	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 2. Модуль А. Составление технической документации AR приложения	16	6	10	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 3. Модуль В. Разработка AR-приложения. Художественный дизайн	42	6	36	Беседа/ Практическая работа
	3.1 Основы топологии в моделировании	14	2	12	Беседа/ Практическая работа
	3.2 Текстурирование	14	2	12	Беседа/ Практическая работа
	3.3 Настройка анимации	14	2	12	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 4. Модуль В. Разработка AR-приложения. Программирование	12	8	4	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 5. Модуль В. Разработка AR-приложения. Оптимизация и сборка	14	4	10	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 6. Модуль С. Составление технической документации VR приложения	16	6	10	Беседа/ Практическая работа
	Раздел 7. Модуль D. Разработка VR-приложения. Художественный дизайн	24	4	20	Беседа/ Практическая работа
	7.1 Моделирование и текстурирование.	12	2	10	Беседа/ Практическая работа

7.2 Прорисовка и настройка	12	2	10	Беседа/ Практическая работа
Раздел 8. Модуль D. Разработка VR-приложения. Программирование	24	4	20	Беседа/ Практическая работа
8.1. Корректное использование функционала игрового движка, использование современных паттернов разработки и паттернов ООП	12	2	10	Беседа/ Практическая работа
8.2. Создание читаемого кода с комментариями. Практические работы для закрепления темы.	12	2	10	Беседа/ Практическая работа
Раздел 9. Модуль D. Разработка VR-приложения. Оптимизация и сборка	14	4	10	Беседа/ Практическая работа
Раздел 10. Модуль E. Разработка XR-приложения.	64	8	56	Беседа/ Практическая работа
10.1 Взаимодействие с предметами на расстоянии	16	2	14	Беседа/ Практическая работа
10.2 Настройка проекта	16	2	14	Беседа/ Практическая работа
10.3 Настройка глобального сервера	16	2	14	Беседа/ Практическая работа
10.4 Оптимизация и защита проекта	16	2	14	Беседа/ Практическая работа
Итого	240	70	170	

1.4. Содержание учебного плана

Раздел 1. Чемпионат профессионалы. История. Положения. Документация.

Теория: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Чемпионат Профессионалы. История. Положения. Документация.

Практика: Практическая работа «Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте». Практическая работа «Контрольные точки курса». Практическая работа «Изучение основной документации. Изучение конкурсной

документации по компетенции». Практическая работа «Проведение отборочного регионального этапа с целью выявления команд, которые будут участвовать в Региональном этапе чемпионата». Практическая работа «Выполнение части конкурсного задания».

Раздел 2. Модуль А.

Теория: Составление технической документации для AR приложения. Особенности оформления документа. Особенности структурирования документа.

Практика: Практическая работа «Подробное описание работы приложения». Практическая работа «Схемы всех экранов приложения (экраны и переходы между ними). Архитектура работы приложения». Практическая работа «Составление системных требований работы приложения и списка поддерживаемых устройств». Практическая работа «Создание референсов всех объектов». Практическая работа «Описание интерфейса, UI, UX. Описание концепции работы приложения в дополненной реальности».

Раздел 3. Модуль В. Разработка AR-приложения. Художественный дизайн.

3.1. Основы топологии в моделировании

Теория: Топология модели, UV – развертка, дефекты швов, PBR текстуры, динамические элементы приложения, анимации, стилистика, спец-эффекты на основе систем частиц, разработка UI/UX

Практика: Практическая работа «Моделирование «Домика». Практическая работа «Продолжение моделирования «Домика». Практическая работа «Моделирование «Лука и стрел». Практическая работа «Продолжаем моделирование «лука и стрел». Практическая работа «Моделирование «Гитары». Практическая работа «Продолжаем моделирование «Гитары».

3.2. Текстурирование

Теория: Текстурирование

Практика: Практическая работа «UV – развертка». Практическая работа «UV – развертка». Практическая работа «Текстурирование в Substance Painter». Практическая работа «Настройка частиц Дым». Практическая работа «Настройка частиц Салют». Практическая работа «Работа со слоями Substance Painter».

3.3. Настройка анимации

Теория: Настройка анимации

Практика: Практическая работа «Настройка модели в «Unity». Практическая работа «Линейная анимация». Практическая работа «Костная анимация». Практическая работа «Отличие линейной и костной анимации». Практическая работа «Инверсивная кинематика в анимации». Практическая работа «Основы VFX Graph»

Раздел 4. Модуль В. Разработка AR-приложения. Программирование

Теория: Корректное использование функционала игрового движка. Использование современных паттернов разработки и паттернов ООП. Создание читаемого кода с комментариями. Структура проекта и сцены.

Практика: Практическая работа «Разработка AR-приложения. Программирование». Практическое задание «Найди отличия».

Раздел 5. Модуль В. Разработка AR-приложения. Оптимизация и сборка.

Теория: Реализация асинхронной загрузки уровня. Проверка работоспособности FPS.

Практика: Практическая работа «Разработка AR-приложения». Практическая работа «Основы работы с Profiler». Практическая работа «Асинхронные механизмы». Практическая работа «Оптимизация света и отражений». Практическая работа «Occlusion Culling» настройка проекта в сборке».

Раздел 6. Модуль С. Составление технической документации VR приложения

Теория: Составление технической документации для VR приложения. Особенности оформления документа. Особенности структурирования документа

Практика: Практическая работа «Подробное описание работы приложения». Практическая работа «Схемы всех экранов приложения (экраны и переходы между ними)». Практическая работа «Составление системных требований работы приложения и списка поддерживаемых устройств». Практическая работа «Составление списка видов работы при выполнении задания и ответственных за выполнения каждой работы». Практическая работа «Создание скетчей всех объектов приложения».

Раздел 7. Модуль D. Разработка VR-приложения. Художественный дизайн

7.1. Моделирование и текстурирование.

Теория: Моделирование и текстурирование.

Практика: Практическая работа «Создание 3D-моделей». Практическая работа «Моделирование Гуманоида». Практическая работа «Ручная UV- раз- вертка». Практическая работа «Текстурирование в Substance Painter». Практическая работа «Костная анимация»

7.2. Прорисовка и настройка

Теория: Прорисовка и настройка

Практика: Практическая работа «Настройка модели в Unity». Практическая работа «Рисование в UI в Figma». Практическая работа «Рисование интерфейса для игры Найди отличия». Практическая работа «Настройка частиц Щит». Практическая работа «Настройка частиц Светлячок»

Раздел 8. Модуль D. Разработка VR-приложения. Программирование

8.1. Корректное использование функционала игрового движка, использование современных паттернов разработки и паттернов ООП

Теория: Корректное использование функционала игрового движка, использование современных паттернов разработки и паттернов ООП. Структура проекта и сцены.

Практика: Практическая работа «Работа с данными. Парсер с JSON». Практическая работа «Сохранение и обработка локальных данных. Проект

Граффити». Практическая работа «Работа с балкой данных». Практическая работа «Перебилд клавиш и VR контроллера». Практическая работа «Считывание данных с контроллера и шлема»

8.2. Создание читаемого кода с комментариями. Практические работы для закрепления темы.

Теория: Создание читаемого кода с комментариями.

Практика: Практическая работа «Изменение пикселей текстуры. Проект Граффити». Практическая работа «Проект Доставка. Архитектура и алгоритмы». Практическая работа «Проект Доставка. Сборка дрона». Практическая работа «Проект Доставка. Управление дроном». Практическая работа «Проект Доставка. Считывание событий»

Раздел 9. Модуль D. Разработка VR-приложения. Оптимизация и сборка.

Теория: Количество треугольников в сцене. Настройка корректного трекинга.

Практика: Практическая работа «Сборка. Билд приложения на целевое устройство. Реализация звукового сопровождения к приложению». Практическая работа «Разработка VR - приложения. Оптимизация. Сборка». Практическая работа «Работа со звуком. Поиск и настройк в Unity». Практическая работа «Оптимизация света». Практическая работа «NavMesh».

Раздел 10. Модуль E. Разработка XR-приложения.

10.1. Взаимодействие с предметами на расстоянии

Теория: Взаимодействие с предметами на расстоянии

Практика: Практическая работа «Создание XR-приложения». Практическая работа «Художественный дизайн». Практическая работа «Программирование». Практическая работа «Сборка». Практическая работа «Брать предметы. Unity XR». Практическая работа «Взаимодействие с предметами на расстоянии Unity XR». Практическая работа «Перемещение в Unity XR»

10.2. Настройка проекта

Теория: Настройка проекта

Практика: Практическая работа «Взаимодействие с 2D интерфейсом. Unity XR». Практическая работа «Взаимодействие с 3D интерфейсом. Unity XR». Практическая работа «Проект боулинг. Алгоритм». Практическая работа «Проект Боулинг. Таблица лидеров». Практическая работа «Мульти плеер с Photon». Практическая работа «Написание технической документации для собственного проекта». Практическая работа «Архитектура и алгоритмы».

10.3. Настройка глобального сервера

Теория: Настройка глобального сервера

Практика: Практическая работа «Моделирование основных моделей». Практическая работа «Текстурирование». Практическая работа «Проектирование интерфейса». Практическая работа «Настройка под целевую платформу». Практическая работа «Оптимизация проекта». Практическая работа «Работа над проектами по пройденным темам». Практическая работа «Работа над проектами. Оптимизация».

10.4. Оптимизация и защита проекта

Теория: Повторение изученного материала.

Практика: Практическая работа «Вспоминаем пройденные темы». Практическая работа «Оптимизируем прошлые проекты». Практическая работа «Презентация работ». Практическая работа «Работа над итоговым проектом». Практическая работа «Оптимизация итогового проекта». Практическая работа «Презентация итогового проекта». Практическая работа «Подведение итогов курса».

1.5. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- Способствовать умению ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- Способствовать умению осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- научить проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- научить оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные результаты:

- Изучить ключевые особенности технологий разработки игр;
- Изучить принципы работы мультимедийных приложений;
- Изучить перечень современных устройств, используемых для работы с технологиями, и их предназначение;
- Изучить особенности разработки графических интерфейсов.
- Научить устанавливать и тестировать приложения на персональном компьютере;
- научить самостоятельно разрабатывать приложения;

Личностные результаты:

- умеет выслушивать собеседника и вести диалог;
- умеет планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	01.09.2024г.	30.06.2025г.	40	120	240	3 раза в нед. по 2 часа

2.2. Условия реализации программы

В рамках программы осуществляется сетевое взаимодействие с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». В рамках взаимодействия проводятся мастер-классы и экскурсии.

Материально-техническое обеспечение:

Рабочее место обучающегося:

Предполагается оснащение рабочих компьютеров, программными Рабочее место обучающегося:

- ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) -12 шт.;

- мышь-12 шт.

Рабочее место наставника:

- ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) - 1шт.;

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

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

- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

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

- единая сеть Wi-Fi

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;

- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360; Autodesk 3ds Max/Blender 3D/Maya);

- программная среда для разработки приложений (Unity 3D/Unreal Engine);

- графический редактор GIMP.

Кадровое обеспечение:

Требуется специалист с высшим техническим образованием, прошедший обучение по программе «Педагог дополнительного образования».

2.3. Формы аттестации

Проверка результатов обучения осуществляется текущей и итогового контроля:

– Текущий контроль по завершении каждой темы и первого года обучения в виде практических работ: упражнения, решение задач и создание проектов. Рефлексия по итогам каждого занятия.

– Итоговая аттестация осуществляется с целью выявления результатов обучения и определения степени усвоения учебного материала по программе «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности».

По завершению программы аттестация проходит в форме проверки теоретических и практических знаний и умений. Практическая работа, в результате которой обучающийся самостоятельно разрабатывает проект. Обучающиеся презентуют свой проект внутри объединения.

Аттестация в конце учебного года, оценочный лист. (Приложение 1,2).

2.4. Оценочный материал представлен

Каждое практическое задание оценивается педагогом по следующим критериям:

- соответствие решения поставленной задаче;
- оптимальность решения;
- творческий подход.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Результатом освоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Так же оценивается активность учащегося во время занятий и выполнение им домашних заданий.

2.5. Методическое обеспечение

Методы обучения: наглядный практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая.

Формы организации учебного занятия: лабораторное занятие, открытое занятие, учебная задача, кейс, соревнование.

Дидактический и лекционный материал: книги, методические пособия.

2.6 Календарный план график воспитательной работы

Направление воспитания	Мероприятие (форма, название)	Дата проведения	Ответственные
СЕНТЯБРЬ			

Гражданское воспитание	Инфочас: День солидарности в борьбе с терроризмом. Размещение публикаций в социальных сетях, онлайн викторина.	1-3 сентября	Спирина М.И., Прокопьева М.В. педагоги
Патриотическое воспитание	Инфочас: День окончания Второй мировой войны. «Конец войны, начала мира».	1-3 сентября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Эстетическое воспитание	День открытых дверей	2 сентября	Черномаз Ж.П., Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Проведение организационных родительских собраний по объединениям по теме «Взаимосвязь дополнительного образования и профессионального самоопределения»	15-20 сентября	Черномаз Ж.П., Жога Т.Н., педагоги
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
ОКТАБРЬ			
Гражданское воспитание	День отца. Краевой выходной «Делай вместе с папой», совместные занятия в объединениях родителей с детьми.	20 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный день пожилых людей. Изготовление с детьми анимационных и графических открыток с поздравлением и размещение их в социальных сетях.	1-2 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Эстетическое воспитание	Международный день учителя «Я творчество своё дарю». Тематические занятия	3-5 октября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги

	по изготовлению поздравлений.		
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.,
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
НОЯБРЬ			
Гражданское воспитание	День Государственного герба Российской Федерации. Тематическое занятие/викторина «История герба России»	25-30 ноября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Патриотическое воспитание	День народного единства. Публикация в социальных сетях.	1-2 ноября	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
Духовно-нравственное воспитание	День матери в России. «Подарок маме». Занятие в объединениях.	21-24 ноября	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В. Прокопьева М.В.
ДЕКАБРЬ			
Гражданское	Инфочас. День Конституции	12 декабря	Семенова Н.В.,

воспитание	Российской Федерации.		Спирина М.И., педагоги
Патриотическое воспитание	Уроки Мужества. День Героев Отечества. Публикация в социальных сетях.	9 декабря	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Эстетическое воспитание	Конкурс поделок и открыток к Новому году среди учащихся ЦТЦО «ТЕХНО-IT-куб»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ЯНВАРЬ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День памяти, посвященный полному освобождению Ленинграда от фашисткой блокады (1944 год) «Дорога к жизни» инфочасы в объединениях	24-27 января	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Духовно-нравственное воспитание	Акция «День вежливости»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Эстетическое воспитание	Беседа «Сетевой этикет»	В течение месяца	Педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организа-	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.

	ций (по мере договорённости)		
Экологическое воспитание	Акция «Синичкин дом»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты. Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ФЕВРАЛЬ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества. День воинской славы России.	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День защитника Отечества, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	19-21 февраля	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Инфочас. День российской науки,	8 февраля	Педагоги
МАРТ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	Инфочас «Мы едины», посвященный воссоединению Крыма с Россией	18 марта	Педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный женский день, занятия в объединениях/выставка работ учащихся. Публикация в соцсетях.	4-7 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
Эстетическое воспитание	Викторина «Проводы зимы»	1-2 марта	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги

Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В.
АПРЕЛЬ			
Гражданское воспитание	Инфочас, посвященный Дню космонавтики «Навстречу космосу»	11-12 апреля	Педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Инфочас, посвященный Международному Дню Земли	22 апреля	Педагоги
Воспитание ценностей научного познания	День космонавтики Информационные сообщения в пабликах социальных сетей	11-12 апреля	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
МАЙ			
Гражданское воспитание	Уроки Мужества	В течение месяца	Педагоги
Патриотическое воспитание	День победы Занятия в объединениях/инфочасы/викторины Информационные сообщения и поздравления в пабликах социальных сетей	6-8 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	День славянской письменности и культуры. Викторина.	22 мая	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И.,

			педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Акция «Чистый двор»	12-18 мая	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Воспитание ценностей научного познания	Научные и технические достижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	В течение месяца	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
ИЮНЬ			
Гражданское воспитание	День России. Информационное сообщение, поздравление в пабликах соцсетей	11 июня	Прокопьева М.В.
Патриотическое воспитание	День памяти и скорби – день начала Великой Отечественной войны. Инфочасы. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	20-22 июня	Семенова Н.В., Спирина М.И., Прокопьева М.В., педагоги
Духовно-нравственное воспитание	Международный день защиты детей. Информационное сообщение в пабликах соцсетей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Эстетическое воспитание	Краевой выходной, посвященный Дню защиты детей	1 июня	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Физическое воспитание	Флэш-моб «На зарядку становись»	В течение месяца	Семенова Н.В., Спирина М.И., педагоги
Трудовое воспитание	Посещение предприятия/музея или встреча с представителями организаций (по мере договорённости)	В течение месяца	Семенова Н.В. Спирина М.И.
Экологическое воспитание	Всемирный день охраны окружающей среды (День эколога, 5 июня) Информационное сообщение в пабликах соцсетей	5 июня	Семенова Н.В., Прокопьева М.В.
Воспитание цен-	Научные и технические до-	В течение	Семенова Н.В.,

ностей научного познания	стижения, открытия, памятные даты Публикация интересных фактов в пабликах социальных сетей	месяца	Прокопьева М.В.
--------------------------	---	--------	-----------------

Список литературы

Литература для детей:

1. Blender Basics 4-rd edition (русское издание), Джеймс Кронистер Джеймс Крониестер / James Chronister
2. Основы Blender учебное пособие 4-е издание / Blender Basics 2.6 (рус.). — 2012. — С. 416.
3. Blender для начинающих (автор - Илья Евгеньевич)
4. Искусство Open Source (рус.) // LinuxFormat: журнал. — 2016. — Январь (№ 1(204)). — С. 44—48.
5. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.:

Литература для преподавателей:

1. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
2. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
3. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
4. Sense 3D Scanner | Features | 3D Systems [Электронный ресурс] // URL: <https://www.3dsystems.com/shop/sense> (дата обращения: 10.11.2016).
5. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.
6. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014. – 512 с.
7. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.
8. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.:

Приложение 1

При определении уровня освоения обучающимся программы использую 10-ти балльную систему оценки освоения программы:

- минимальный уровень – 1 балл,
- средний уровень – от 2 до 5 баллов,
- максимальный уровень – от 6 до 10 баллов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

№	Фамилия, имя воспитанника	показатели					Итоговый балл
		Теоретическая подготовка обучающегося:	Практическая подготовка обучающегося:	результат программы			
				а) теоретические знания;	а) практические умения и навыки;	Предметные:	
		б) владение специальной терминологией	б) решение задач	а) умение подбирать и анализировать специальную литературу;	а) умение слушать и слышать педагога;	а) умение организовать рабочее место;	
				б) умение осуществлять проектную работу.		б) навыки соблюдения правил безопасности.	

ЕДИНАЯ ШКАЛА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ

Кол-во баллов	Критерии оценивания				
	Актуальность проекта, самостоятельность	Теоретическое обоснование и практическая значимость	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	Презентация проекта

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Презентация проекта
	Актуальность проекта, самостоятельность	Теоретическое обоснование и практическая значимость	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
0	Задание не выполнено				
1–2	Ученик выполнил задание. С помощью учителя определена проблема и / или плохо обосновал ее актуальность (использована традиционная тематика, низкий уровень новизны); сформулирована цель и задачи проекта (цель не диагностична, задачи не взаимосвязаны и плохо обеспечивают достижение цели); оригинальные идеи отсутствуют или принадлежат научному руководителю; низкая доля самостоятельности в реализации работы на всех	В проекте нет полного теоретического обоснования всех положений, концепций; работа не имеет практической значимости или не описана. Новые научные результаты отсутствуют или принадлежат научному руководителю (ученик плохо может объяснить полученные	Учеником не выдержана структура работы и / или плохо упорядочена, оформление работы не соответствует формальным требованиям и требуемому объему (слишком велик или мал). Некорректное оформление ссылок на используемую литературу или их отсутствие. Низкая культура оформления	Ученик допустил значительное количество орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей (не соблюден научный стиль изложения), наличие опечаток, сокращений. Плохо разработаны критерии и показатели реализации проекта, методы их диагностики; личный вклад автора в разработку средств, методов незначителен (заимствован или разработан учителем); результаты описаны при значительной	Ученик при презентации не использовал никаких наглядно-иллюстративных средств, плохо выстроил логику выступления, не смог ответить на дополнительные вопросы (и / или не уложился в регламент выступления)

Кол-во баллов	Критерии оценивания				
	Актуальность проекта, самостоятельность	Теоретическое обоснование и практическая значимость	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	Презентация проекта
	этапах проекта	результатов)		помощи учителя	
3–4	Ученик справился с заданием. Самостоятельно или при небольшой помощи учителя определил проблему, сформулировал цель и задачи проекта (имеются незначительные неточности, замечания), выбрана тематика по актуальным, перспективным направлениям, имеются собственные оригинальные идеи; большая доля самостоятельности в реализации на всех этапах проекта	В проекте не до конца дано теоретическое обоснование всех положений проекта, продукт проекта имеет небольшую значимость для решения отдельных практических задач (может быть использована в учебных целях)	Учеником не до конца выдержана структура проекта и его оформление, текст разделен на смысловые части. Объем слегка больше или меньше требуемого. Ссылки и цитаты не все корректно оформлены	Ученик допустил незначительное количество грамматических ошибок и / или стилистических погрешностей. Достаточно хорошо разработаны критерии и показатели реализации проекта, методы их диагностики, есть неточности; личный вклад автора в разработку средств и методов исследования более половины (адаптирована или создана при помощи учителя); результаты описаны при незначительной помощи учителя или	Ученик не адекватно применил наглядно-иллюстративные средства, допустил нарушения в логике выступления, ответил на все дополнительные вопросы, хотя были неточности в ответах, и аргументации (даны неполные ответы), соблюден регламент

Кол-во баллов	Критерии оценивания				Презентация проекта
	Актуальность проекта, самостоятельность	Теоретическое обоснование и практическая значимость	Структура и оформление результатов	Грамотность и методика исследования	
				самостоятельно	
5–6	<p>Ученик справился с заданием. Самостоятельно или при небольшой помощи учителя определил проблему, верно определил цель (способствующая решению проблемы, диагностична), задачи взаимосвязаны, обеспечивают достижение цели, выбрана тематика по актуальным и перспективным направлениям и имеющая практическое применение, оригинальные идеи значительны. Высокая доля самостоятельности в реализации работы на всех этапах проекта</p>	<p>В проекте представлена информация об объекте проектирования, дано теоретическое обоснование всех положений проекта, продукт имеет значимость для решения отдельных практических задач. Новые научные результаты принадлежат учащемуся и их значимость значительна</p>	<p>Ученик полностью выдержал структуру проекта, прослеживается логика рассуждений при переходе от одной части к другой, оформление соответствует формальным требованиям, правильное оформление ссылок и цитат, соблюден необходимый объем работы. Высокая культура оформления</p>	<p>Ученик не допустил грамматических ошибок и стилистических погрешностей (соблюден научный стиль изложения); логичность, четкость и последовательность изложения информации. Представлены ожидаемые результаты от реализации проекта, критерии и показатели, методы их диагностики. Методика исследования хорошо прописана, самостоятельно разработана или при небольшой поддержке учителя</p>	<p>Ученик выстроил логику выступления, оптимально использовал наглядно-иллюстративные средства раскрывающие тему, четко и лаконично ответил на все заданные вопросы, соблюден регламент, речь выступающего соответствует правилам публичного выступления</p>

ЕДИНАЯ ШКАЛА КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Кол -во бал лов	Критерии оценивания			
	Полнота	Работа с оборудованием	Отчет о проведенной работе	Срок сдачи работы
0	Задание не выполнено или не справился			
1	Ученик выполнил задание не полностью, но этой части работы хватает, чтобы получить правильные результаты и выводы	Ученик смог собрать установку для проведения опыта с помощью учителя, выполнил часть работы, допустив существенные ошибки и / или нарушив технику безопасности. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью	В отчете допущены значительные недочеты (ошибки), измерения проведены с ошибками, вывод по работе отсутствует или неправилен	Работа выполнена и сдана со значительной задержкой (вне рамок занятия)
2	Ученик задание выполнил с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, но с небольшими недочетами	Ученик смог собрать установку для проведения опыта опираясь на инструкцию и / или при незначительной помощи учителя. Эксперимент проведен не полностью, во время работы допустил ошибки.	В отчете допущены незначительные недочеты: не все измерения проведены правильно, не указаны единицы измерения величин, нет пояснений к рисункам,	Работа выполнена и оформлена, сдана с незначительной задержкой (немного не уложился во времени)

Кол -во бал лов	Критерии оценивания			
	Полнота	Работа с оборудованием	Отчет о проведенной работе	Срок сдачи работы
		Опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения	схемам, сделан вывод (с небольшими замечаниями)	
3	Ученик справился с заданием, выполнено полностью, с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений	Ученик самостоятельно собрал установку для проведения работы, самостоятельно подготовил и выбрал необходимое оборудование. Самостоятельно провел опыт в условиях режима обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, соблюдая при этом технику безопасности	Работа выполнена самостоятельно, научно, логично описаны наблюдения, ход работы. Правильно, аккуратно выполнены все записи, таблицы, чертежи, вычисления, сделан правильный вывод, рассчитаны погрешности (при необходимости)	Своевременная сдача работы (уложился во времени)

Мониторинг результативности обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Степень выраженности оцениваемого качества	Кол-во баллов	Методы диагностики
1. Создание простого 3D приложения	<u>Низкий уровень:</u> Имеются баги. Приложение вылетает	1	Выставка
	<u>Средний уровень:</u> Есть небольшие ошибки	2	
	<u>Высокий уровень:</u> Приложение стабильно работает. Геймплей приятный и интуитивно понятный	3	
2. Создание AR проекта	<u>Низкий уровень:</u> Имеются баги. Приложение вылетает	1	Выставка
	<u>Средний уровень:</u> Есть небольшие ошибки	2	
	<u>Высокий уровень:</u> Приложение стабильно работает. Геймплей приятный и интуитивно понятный	3	
3. Создание VR проекта	<u>Низкий уровень:</u> Имеются баги. Приложение вылетает	1	Выставка
	<u>Средний уровень:</u> Есть небольшие ошибки	2	
	<u>Высокий уровень:</u> Приложение стабильно работает. Геймплей приятный и интуитивно понятный	3	
4. Командная работа над приложением	<u>Низкий уровень:</u> Не были прописаны роли в команде. Проект на выходе получился с	1	

	ошибками и не доделан.		Выставка
	<u>Средний уровень:</u> Роли в команде прописаны. Существуют небольшие ошибки	2	
	<u>Высокий уровень:</u> Приложение стабильно работает. Геймплей приятный и интуитивно понятный. Сценарий глубоко прописан	3	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности		2	2	0	
1.1	Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие	2	2	0	Опрос
Раздел 2. Чемпионат Профессионалы. История. Положения. Документация		2	2	0	
2.1	Изучение основной документации	2	2	0	Опрос
Раздел 3. Компетенция "Разработка виртуальной и дополненной реальности"		2	2	0	
3.1	Изучение конкурсной документации по компетенции	2	2	0	Опрос
Раздел 4. Отборочный этап региональных соревнований		6	0	6	
4.1	Модуль AR	2		2	Опрос
4.2	Модуль VR	2		2	Опрос
4.3	Модуль XR	2		2	Опрос
Раздел 5. Модуль А. Составление технической документации AR приложения		16	6	10	

5.1	Стили в WORD	2	2	0	Опрос
5.2	Описание работы приложения	2	0	2	Опрос
5.3	Архитектура приложения	2	0	2	Практическое задание
5.4	Скетчи и референсы объектов	2	0	2	Практическое задание
5.5	UI экраны приложения в Figma	2	0	2	Практическое задание
5.6	Описание UI/UX	2	0	2	Опрос
5.7	Распределение обязанностей и характеристики устройств	2	2	0	Опрос
5.8	Оформление документа	2	2	0	Опрос
Раздел 6. Модуль В. Разработка AR-приложения. Художественный дизайн		42	8	34	
6.1	Основы топологии в моделировании	2	2	0	Опрос
6.2	Моделирование «Домика»	2	0	2	Практическое задание
6.3	Моделирование «Лука и стрел»	2	0	2	Практическое задание
6.4	Моделирование «Гитары»	2	0	2	Практическое задание
6.5	UV-развертка	2	2	0	Практическое задание
6.6	Ручная UV-развертка	2	0	2	Опрос
6.7	Подготовка модели к текстурированию	2	2	0	Опрос
6.8	Текстурирование в Substance Painter	2	0	2	Опрос

6.9	Работа со слоями в Substance Pinter	2	0	2	Опрос
6.10	Настройка модели в Unity	2	0	2	Опрос
6.11	Линейная анимация	2	2	0	Практическое задание
6.12	Костная анимация	2	0	2	Практическое задание
6.13	Инверсивная кинематика в анимации	2	0	2	Практическое задание
6.14	Группа анимаций	2	0	2	Опрос
6.15	Настройка анимации в Unity	2	0	2	Опрос
6.16	Рисование UI в Figma	2	0	2	Опрос
6.17	Работа со слоями в Figma	2	0	2	Опрос
6.18	Выгрузка и настройка UI в Unity	2	0	2	Опрос
6.19	Основы VFX Graph	2	0	2	Практическое задание
6.20	Настройка частиц «Дым»	2	0	2	Практическое задание
6.21	Настройка частиц «Салют»	2	0	2	Практическое задание
Раздел 7. Модуль В. Разработка AR-приложения. Программирование		12	10	2	
7.1	Основы чистого кода	2	2	0	Опрос
7.2	Структура проекта в Unity	2	2	0	Опрос
7.3	Паттерны проектирования. Singelton	2	2	0	Опрос

7.4	Паттерны проектирования. Abstract Factory	2	2	0	Опрос
7.5	Паттерны проектирования. Observer	2	2	0	Опрос
7.6	Проект «Найди отличия»	2	0	2	Практическое задание
Раздел 8. Модуль В. Разработка AR-приложения. Оптимизация и сборка		8	0	8	
8.1	Основы работы с Profiler	2	0	2	Практическое задание
8.2	Асинхронные механизмы. Корутина	2	0	2	Практическое задание
8.3	Оптимизация света и отражений	2	0	2	Практическое задание
8.4	Occlusion Culling. Настройка в сборке проекта	2	0	2	Практическое задание
Раздел 9. Модуль С. Составление технической документации VR приложения		16	6	10	
9.1	Стили в WORD	2	2	0	Опрос
9.2	Описание работы приложения	2	0	2	Опрос
9.3	Архитектура приложения	2	0	2	Практическое задание
9.4	Скетчи и референсы объектов	2	0	2	Практическое задание
9.5	UI экраны приложения в Figma	2	0	2	Практическое задание
9.6	Описание UI/UX	2	0	2	Опрос
9.7	Распределение обязанностей и характеристики устройств	2	2	0	Опрос

9.8	Оформление документа	2	2	0	Опрос
Раздел 10. Модуль D. Разработка VR-приложения. Художественный дизайн		24	6	18	
10.1	Моделирование «Гуманоида»	2	0	2	Практическое задание
10.2	Ретопология	2	2	0	Опрос
10.3	Ручная UV-развертка	2	0	2	Практическое задание
10.4	Текстурирование в Substance Painter	2	0	2	Практическое задание
10.5	Костная анимация	2	0	2	Практическое задание
10.6	Настройка модели в Unity	2	0	2	Практическое задание
10.7	Рисование UI в Figma	2	0	2	Практическое задание
10.8	Рисование интерфейса для игры «найди отличия»	2	0	2	Практическое задание
10.9	Выгрузка и настройка UI в Unity	2	2	0	Опрос
10.10	Основы VFX Graph	2	2	0	Опрос.
10.11	Настройка частиц «Щит»	2	0	2	Практическое задание
10.12	Настройка частиц «Светлячок»	2	0	2	Практическое задание
Раздел 11. Модуль D. Разработка VR-приложения. Программирование		24	4	20	
11.1	Работа с данными. Парсер с xml.	2	2	0	Опрос
11.2	Работа с данными. Пар-	2	0	2	Практическое

	сер с JSON.				задание
11.3	Сохранение и обработка локальных данных. Проект «Граффити»	2	0	2	Практическое задание
11.4	Работа с базой данных. Локальная	2	2	0	Опрос
11.5	Работа с базой данных. Глобальная	2	0	2	Практическое задание
11.6	Перебилд клавиш в VR контроллера	2	0	2	Практическое задание
11.7	Считывание данных с контроллера и шлема	2	0	2	Практическое задание
11.8	Изменение пикселей текстуры. Проект «Граффити»	2	0	2	Практическое задание
11.9	Проект «Доставка». Архитектура и алгоритмы.	2	0	2	Практическое задание
11.10	Проект «Доставка». Сборка дрона.	2	0	2	Практическое задание
11.11	Проект «Доставка». Управление дроном.	2	0	2	Практическое задание
11.12	Проект «Доставка». Считывание событий.	2	0	2	Практическое задание
Раздел 12. Модуль D. Разработка VR-приложения. Оптимизация и сборка		12	6	6	
12.1	Работа со звуком. Поиск и настройка в Unity	2	0	2	Практическое задание
12.2	Оптимизация света	2	0	2	Практическое задание
12.3	Оптимизация физики	2	2	0	Опрос
12.4	Работа с NavMesh	2	0	2	Практическое задание

12.5	Автоматизация в Unity при программировании	2	2	0	Опрос
12.6	Настройка билда под VR	2	2	0	Опрос
Раздел 13. Модуль Е. Разработка XR-приложения.		50	18	32	
13.1	Unity XR Interaction	2	2	0	Опрос
13.2	Брать предметы. Unity XR	2	0	2	Практическое задание
13.3	Взаимодействие с предметами на расстоянии. Unity XR	2	0	2	Практическое задание
13.4	Перемещение в Unity XR	2	0	2	Практическое задание
13.5	Взаимодействие с 2D интерфейсом. Unity XR	2	0	2	Практическое задание
13.6	Взаимодействие с 3D интерфейсом. Unity XR	4	0	2	Практическое задание
13.7	Проект «Боулинг». Алгоритм	4	0	4	Практическое задание
13.8	Проект «Боулинг». Таблица лидеров. FireBase	4	0	4	Практическое задание
13.9	Unity XR Plugin	2	2	0	Опрос
13.10	Настройка проекта под WebGL	2	2	0	Опрос
13.11	Настройка локального сервера с помощью. OpenServer	2	2	0	Опрос
13.12	Таблица лидеров используя базу данных	2	2	0	Опрос
13.13	Мультиплеер в Unity XR	2	2	0	Опрос
13.14	Мультиплеер с Photon	4	0	4	Практическое задание

13.15	Синхронизация передаваемых данных	2	2	0	Опрос
13.16	Настройка глобального сервера	2	2	0	Опрос
13.17	Публикация WebGL проекта на различных платформах	2	2	0	Опрос
13.18	Написание технической документации для собственного проекта	4	0	4	Практическое задание
13.19	Архитектура и алгоритмы	4	0	4	Практическое задание
13.20	Моделирование основных моделей	4	0	4	Практическое задание
13.21	Текстурирование	4	0	4	Практическое задание
13.22	Проектирование интерфейса	4	0	4	Практическое задание
13.23	Настройка под целевую платформу	4	0	4	Практическое задание
13.24	Оптимизация проекта	4	0	4	Практическое задание
13.25	Защита проектов	4	0	4	Практическое задание
	Итого	240	70	170	