

Структурное подразделение «Центр дополнительного образования детей Технополис»
государственного бюджетного образовательного учреждения Самарской области
средней общеобразовательной школы № 7 города Похвистнево
городского округа Похвистнево Самарской области

Принята на заседании
методического совета
от «___» _____ 2023г
протокол № ___ от _____ 2023г

Утверждаю
и.о. директора ГБОУ СОШ № 7
города Похвистнево
_____ Кондратенко Е.М.
«___» _____ 2023г

**Образовательная программа
дополнительного образования детей
«Программирование VR/AR»**

Направленность - техническая

Возрастной состав обучающихся: 12-18 лет

Продолжительность обучения: 1 год

Разработчик:
Гилязитдинов Исмаил Равильевич,
педагог дополнительного образования
СП «ЦДОД Технополис» ГБОУ СОШ № 7
города Похвистнево

Пояснительная записка

Анотация

Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность - это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю, с другой стороны.

Главной задачей дополненной реальности является увеличение возможностей пользователей, т. е. их взаимодействие с окружением, но уже на существенно новом уровне.

Дополненная реальность - это новый метод получения информации и к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое с возникновением интернета.

Актуальность

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:
Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Программа знакомит учащихся с начальными знаниями в области проектирования и разработки VR/AR контента и работы с современным оборудованием. Это позволяет детям и подросткам приобрести представление об инновационных профессиях будущего: дизайнер виртуальных миров, продюсер AR игр, режиссер VR фильмов, архитектор адаптивных пространств, дизайнер интерактивных интерфейсов в VR и AR и др. В программе рассматриваются технологические аспекты реализации систем виртуальной и дополненной реальности: специализированные устройства, этапы создания систем VR/AR реальности, их компонентов, 3D-графика для моделирования сред, объектов, персонажей, программные

инструментарии для управления моделью в интерактивном режиме в реальном времени.

В основу программы «Цифровое искусство VR» заложены принципы практической направленности - индивидуальной или коллективной проектной деятельности.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе большого многообразия современных технических устройств виртуальной и дополненной реальности, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче, но и нагляднее и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств используются мультимедийные материалы, иллюстрирующие протекание различных физических процессов, что повышает заинтересованность учащихся к данному виду деятельности.

Отличительные особенности программы

заключается в том, что в процессе освоения программы у учащихся формируются уникальные базовые компетенции в работе с современным компьютерным искусством путем погружения в проектную деятельность через освоение технологий мультимедии и нет-арт. Отличительной особенностью программы является то, что основной формой обучения является метод решения практических ситуаций

Педагогическая целесообразность программы

заключается в том, что данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. Занятия построены как систематично подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи.

Цель программы:

формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами виртуальной и дополненной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать представления о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,
- сформировать умение работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D-редакторами)
- сформировать навыки программирования.

Развивающие:

- развивать логическое мышление и пространственное воображение.
- развивать умения генерировать идеи по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач.
- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- формировать и развивать информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития VR/AR-технологий
- воспитывать трудолюбие, самостоятельность, умения доводить начатое дело до конца.

Организация образовательного процесса

Срок реализации программы 1 год.

Всего 102 часов.

Первый модуль «Blender для создания графики в приложениях на движке Unity» Срок реализации модуля – 9 месяцев (102 часа)

Режим занятий

Занятия – три раза в неделю по часу, что соответствует нормам СанПин, предъявляемым к организации образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования детей.

Набор свободный, без предварительного отбора детей.

Формирование групп происходит в соответствии с уровнем начальных умений и навыков работы с трехмерными объектами и техническими средствами VR/AR, которые определяются на основе входного тестирования.

Возраст детей

Программа разработана для учащихся 12-18 лет, проявляющих интерес к деятельности VR/AR направлению и изучению современных IT технологий.

Формы обучения

Групповая, по подгруппам, в парах, индивидуальная.

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход.

На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, здоровье сберегающая, информационно-коммуникационные технологии, игровая, проектная.

Предполагаемые результаты:

Личностные УУД

- понимание актуальности и перспектив освоения технологий виртуальной и дополненной реальности для решения реальных задач,
- формирование у учащихся готовности к дальнейшему совершенствованию в данной области;

- формирование осознанного уважительного отношения к другому человеку, освоение социальных норм и правил;
- формирование безопасного образа жизни;
- умение проявлять дисциплинированность, трудолюбие и ответственность за результаты своей деятельности. Мета предметные Познавательные УУД
- умение проявлять познавательную активность в предметной области; – умение делать умозаключения и выводы в словесной форме;
- умение воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

Регулятивные УУД

- умение самостоятельно и в сотрудничестве с педагогом ставить цели и задачи деятельности;
- умение проявлять познавательную инициативу, планировать, анализировать и контролировать деятельность;
- умение сравнивать с эталоном результаты деятельности (чужой, своей).

Коммуникативные УУД

- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и другими учащимися, умение работать индивидуально и в группе;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

На конец обучения учащиеся должны

знать:

- базовые понятия виртуальной и дополненной реальности,
- конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств
- основы работы, интерфейс программ Blender, разработки трехмерных приложений UnrealEngine

уметь:

- снимать и монтировать панорамное видео

- работать с репозиториями трехмерных моделей, адаптировать их под свои задачи,
- создавать несложные трехмерные модели

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	2	2	-
2	Основы работы в программе Blender	34	12	22
3	Простое моделирование	36	12	24
4	Создание VR/AR-приложений	36	12	24
	ИТОГО	108	38	70

Учебно – тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
1.Базовый компонент. Введение. (2ч.)					
1.1	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	2	2	-	Беседа - диалог
Модуль «Основы работы в программе Blender» (34ч.)					
2.1	Знакомство с VR оборудованием.	4	2	2	Практическая работа
2.2	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	6	2	4	Практическая работа, презентация мини-проекта
2.3	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	10	4	6	Мини-проект, практическая работа
2.4	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	10	2	8	Мини-проект, практическая работа
2.5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки.	4	2	2	Практическая работа, презентация мини-проекта

	Практическая работа «Мебель»				
Модуль «Простое моделирование» (36ч.)					
3.1	Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Практическая работа «Молекула вода».	6	2	4	Практическая работа, презентация мини-проекта
3.2	Практическая работа «Счеты».	4	2	2	Самостоятельная практическая работа
3.3	Видеомонтаж в среде Blender 3D	4	1	3	Практическая работа, беседа
3.4	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Практическая работа «Капля воды».	4	1	3	Онлайн- выставка/Практическая работа
3.5	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот».	6	2	4	Мини-проект, практическая работа
3.6	«Создание кружки методом экструдирования».	6	2	4	Практическая работа
3.7	Подразделение (subdivide) в Blender.	2	1	1	Практическая работа
3.8	Инструмент Spin (вращение). Практическая работа «Создание вазы».	4	1	3	Практическая работа
Модуль «Создание VR/AR-приложений» (36ч.)					
4.1	Основы анимации персонажа	6	2	4	Практическая работа
4.2	Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО	6	2	4	Практическая работа
4.3	Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования изображений и текстур	6	2	4	Практическая работа
4.4	Инструменты для разработки VR приложений.	2	2	-	Самостоятельная работа в приложении
4.5	EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений.	8	2	6	Практическая работа, презентация мини-проекта
4.6	Учебный мини проект: VR-приложение	8	2	6	Презентация виртуальных проектов/Практическая работа

	ИТОГО:	108	38	70	
--	---------------	------------	----	----	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Базовый компонент. Введение. (2ч., теория – 2ч.)

1.1. Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ. (2 ч.)

Теория: Понятие «моно/стерео», активное/пассивное стерео. Правила обращения со шлемами и очками. Обзор современных систем виртуальной и дополненной реальности. Актуальность технологии и перспективы развития. Ограничение времени при работе со шлемами и очками.

Упражнения: разминка для глаз. Правила поведения в учебных помещениях.

Техника безопасности, правила пожарной безопасности (ознакомление с путями эвакуации в случае возникновения пожара).

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: теоретическое занятие, фронтальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, метод модульного обучения.

Дидактический материал: инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, план эвакуации, правила дорожного движения, фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android

Методы и формы контроля: опрос, собеседование, беседа-диалог.

2. Основы работы в программе Blender. (42ч., теория – 12ч., практика – 30ч.)

2.1. Знакомство с оборудованием. (4ч., теория – 2ч., практика – 2ч.)

Теория: Знакомство с оборудованием.

Практика: Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, фронтальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, метод проблемного обучения, метод модульного обучения, словесный.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, веб-камера.

Методы и формы контроля: опрос, наблюдение, самостоятельная практическая работа.

2.2. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)

Теория: Знакомство с пользовательским интерфейсом и структурой окон Blender 3D. Координатные оси. Вершины, ребра, грани. Назначение инструментов в Blender 3D. Скульптурный режим.

Практика: Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение.

2.3. Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка» (10 ч., теория – 4ч., практика – 6ч.)

Теория: Вершины, ребра, грани. Назначение модификаторов в Blender 3D.

Практика: Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, опрос, наблюдение, оценивание.

2.4. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик» (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)

Теория: Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления переменных. Способы объявления переменных различных типов. Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

Практика: Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Создание объекта «Снеговик».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, наблюдение, оценивание, самооценка.

2.5. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

Практическая работа «Мебель». (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)

Теория: Понятие игрового цикла. Стандартные функции, применяемые для инициализации игры и выполняющиеся на события «Прорисовка кадра» и «Присчет физики». Структура объявления

переменных. Способы объявления переменных различных типов.

Необходимость использования и объявление массивов данных. Условные операторы, синтаксис. Циклы.

Практика: Объявление переменных различных типов, а также массивов данных. Написание условных переходов. Использование циклов. Создание объектов типа «Спрайт» и объектов столкновения. Перемещение объектов с помощью скрипта. Обработка пользовательского ввода. Работа с камерой. Использование встроенного физического движка. Динамическое создание и удаление объектов.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: компьютер, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, мини-проект, наблюдение.

3. Элективно-вариативный компонент. Создание анимационного фильма (56 ч.)

3.1.Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования

Практическая работа «Молекула вода». (6 ч., теория – 2ч., практика – 4ч.)

Теория: Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

Практика: Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender

Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender. Практическая работа «Молекула воды».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, презентация мини-проекта, опрос, наблюдение, оценивание, самооценка.

3.2. Практическая работа «Счеты». (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)

Теория: Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender.

Практика: Практическая работа «Счеты».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе

Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

3.3. Видеомонтаж в среде Blender 3D (6ч., теория 1ч., практика – 5ч.)

Теория: Раскладка окон «Video Editing» / Назначение окон «Редактор видеоряда», «Редактор графов», «Временная шкала». Разница между жестким и мягким разрезом. Виды стрипов эффектов. Ключевые кадры.

Практика: Загрузка отснятого материала в Редактор видеоряда. Синхронизация аудио и видео дорожек. Резка и монтаж исходного видеоролика. Наложение

простейших эффектов перехода при смене сцены. Общие знания о возможностях Blender 3D, при использовании его в качестве видео редактора. Навыки редактирования видеоматериала и создание простейших эффектов.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, беседа, опрос, наблюдения.

3.4. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Практическая работа «Капля воды». (6 ч., теория – 1ч., практика – 5ч.)

Теория: Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

Практика: Практическая работа «Капля воды».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на

занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, метод проектов.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, наблюдение, опрос.

Промежуточная аттестация: Онлайн-выставка технических моделей.

Методы контроля: Оценивание, наблюдение, самооценивание.

3.5. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Робот». (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)

Теория: Экструдирование (выдавливание) в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender.

Практика: Практическая работа «Робот».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на

занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

Методы и формы контроля: Мини-проект, практическая работа.

3.6. «Создание кружки методом экструдирования». (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)

Практика: Создание кружки методом экструдирования.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: практическое занятие, групповая, индивидуальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос, наблюдение.

3.7. Подразделение (subdivide) в Blender. (6 ч., теория – 2ч., практика – 4ч.)

Теория: Подразделение (subdivide) в Blender. Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции. Базовые приемы работы с текстом в Blender

Практика: Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки,

флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

3.8. Инструмент Spin (вращение). Практическая работа «Создание вазы». (6 ч., теория – 1ч., практика – 5ч.)

Теория: Изучение инструмента Spin (вращение) в приложение Blender.

Практика: Практическая работа «Создание вазы».

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, групповая, индивидуальная.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

Методы и формы контроля: Опрос, практическая работа.

4. Элективно-вариативный компонент. Создание VR-приложений (44 ч.)

4.1. Основы скелетной анимации персонажа (10 ч., теория – 2ч., практика – 8ч.)

Теория: Необходимость вспомогательного объекта типа «Скелет» для создания анимации. Создание антропоморфного персонажа с использованием модификаторов «Отражение», «Скелетная оболочка» и «Подразделение поверхности». Создание объекта типа «скелет», создание связи потомок – родитель. Прямая и инверсная кинематика, ключевые кадры.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическая работа, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.2. Низко- и высокополигональные модели. Запекание карт нормалей, теней и АО (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)

Практика: Создание пары объектов с низкой и высокой детализацией.

Создание UV- развертки для объекта с низкой детализацией. Запекание текстурных карт, карт нормалей, теней и АО.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.3. Применение редактора растровой графики Gimp для создания и редактирования

изображений и текстур (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.)

Практика: Возможности программы при редактировании изображений.

Навыки работы с основными инструментами для редактирования растровых изображений.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: практическая работа, опрос.

4.4. Инструменты для разработки VR приложений (2 ч., теория – 2ч.)

Теория: Интерфейсы игровых движков Unity3D. Общие сведения о структуре VR- проекта в Unity3D. Изучение структуры и внесение изменений в полностью функциональный демонстрационный VR- проект. Создание нового пустого проекта. Добавление VR- камеры, добавление ресурсов и скриптов. Запуск и тестирование готового проекта.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: теоретическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android , ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор.

Методы и формы контроля: опрос.

4.5. EV Toolbox Standard. Разработка AR/VR приложений (8 ч., теория – 2ч., практика – 6ч.).

Теория: Общие сведения о программе EV Toolbox Standard. Изучение интерфейса и набора функциональных возможностей программы, позволяющих создавать stand-alone проекты дополненной реальности различной степени сложности для разных платформ. Формирование идей

индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач. **Практика:** Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Представление результатов разработки.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки, флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

Методы и формы контроля: практическая работа, собеседование.

4.6. Учебный мини проект: VR-приложение (8 ч., теория – 1ч., практика – 7ч.)

Теория: Формирование идей индивидуальных проектов. Обсуждение, обмен мнениями. Формулирование цели и задач.

Практика: Самостоятельное выполнение индивидуального учебного проекта под руководством педагога. Подготовка презентации выполненного проекта. Защита проектов.

Формы организации учебной деятельности и формы обучения на занятии: комбинированное занятие, практическое занятие, фронтальная, групповая, индивидуальная с консультацией педагога.

Методы и приемы: наглядно-демонстрационный, словесный, методы практической работы, метод модульного обучения, игровой.

Дидактический материал: фото- и видеоматериалы, специальная литература.

Материалы и инструменты: шлем виртуальной реальности, компьютер, очки виртуальной реальности VR, смартфон на системе Android, ноутбуки,

флипчарт магнитно-маркерный на роликах, графический планшет, интерактивная доска, проектор, веб-камера.

Формы контроля: практическая работа, презентация мини-проекта, анализ работ, оценивание, наблюдение.

Аттестация по завершению реализации программы: Презентация виртуальных технических проектов.

Методы контроля: Оценивание, наблюдение, анализ, собеседование, рефлексия.

Материально-техническое обеспечение программы

- Компьютерный класс;
- Проектор;
- Экран для проектора;
- Ноутбуки;
- Программа Inventor, blender;
- 3D принтер - UNI PRINT 3D (Материал пластик. Тип PLA.); Лазерный станок (Материал фанера); Шлем VR;
- Гарнитуры VR;
- Камера 360;
- Сканер 3D.

Литература

1. BlenderBasics 4-rd edition (русское издание), Джеймс Кронистер
Джеймс Кронистер / JamesChronister
2. Основы Blender учебное пособие 4-е издание / BlenderBasics 2.6 (рус.). — 2012. — С. 416.
3. Blender для начинающих (автор - Илья Евгеньевич)
4. Искусство OpenSource (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. ТимофеевС. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с.

7. RomainCaudron, 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.:

Интернет ресурсы:

UnrealTechnology (англ.). — официальный сайт игрового движка. Проверено 7 марта 2015. Архивировано 22 марта 2012 года.

TheUnrealDeveloperNetwork (англ.). — официальный сайт для разработчиков. Проверено 7 марта 2015.

BeyondUnreal (англ.). Проверено 7 марта 2015.

Unreal Engine 2 — Engine Details (англ.). DevMaster.net (14 июля 2004 года). — характеристики движка. Проверено 20 июля 2009. Архивировано 20 февраля 2012 года.

Unreal Engine 3 — Engine Details (англ.). DevMaster.net (5 июля 2004 года (последнее обновление — 11 июля 2007 года)). — характеристики движка. Проверено 20 июля 2009. Архивировано 20 февраля 2012 год

Приложение 1. Календарный учебный график

№	Дата	Время	Кол-во часов	Тема	Форма	Место проведения	Контроль
1	04.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	Вводное занятие	Кабинет 3	Беседа
2	06.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Виртуальная и дополненная реальность, актуальность технологии и перспективы. Вводный инструктаж по ТБ.	Вводное занятие	Кабинет 3	Беседа
3	11.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с VR оборудованием.	Практикум	Кабинет 3	Опрос
4	13.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с VR оборудованием.	Практикум	Кабинет 3	Опрос
5	18.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с VR оборудованием.	Практикум	Кабинет 3	Опрос
6	20.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	Практикум	Кабинет 3	Опрос
7	25.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	Практикум	Кабинет 3	Опрос
8	27.09.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
9	02.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender.	Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
10	04.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
11	09.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа	Беседа	Кабинет 3	Опрос

				«Пирамидка»			
12	11.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Беседа	Кабинет 3	Опрос
13	16.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
14	18.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
15	23.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Практик ум	Кабинет 3	Мини-проект
16	25.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Blender 3D. Простое моделирование. Основы обработки изображений. Практическая работа «Пирамидка»	Практик ум	Кабинет 3	Защита проекта
17	30.10.23	15.00 – 16.00	1,5	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Беседа	Кабинет 3	Опрос
18	01.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Беседа	Кабинет 3	Опрос
19	13.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
20	15.11.23	15.00 –	1,5	Ориентация в 3D-пространстве,	Практик	Кабинет 3	Творческая

		16.00		перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	ум		работа
21	20.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Практик ум	Кабинет 3	Проект
22	22.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик»	Практик ум	Кабинет 3	Защита проекта
23	27.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
24	29.11.23	15.00 – 16.00	1,5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
25	04.12.23	15.00 – 16.00	1,5	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»	Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
26	06.12.23	15.00 – 16.00	1,5	Основы анимации персонажа	Беседа	Кабинет 3	Опрос
27	11.12.23	15.00 – 16.00	1,5	Основы анимации персонажа	Выполнение проекта	Кабинет 3	Проектная работа
28	13.12.23	15.00 – 16.00	1,5	Основы анимации персонажа	Выполнение проекта	Кабинет 3	Проектная работа
29	18.12.23	15.00 – 16.00	1,5	Основы анимации персонажа	Выполнение проекта	Кабинет 3	Защита проекта

30	20.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Выполнение проекта	Кабинет 3	Проектная работа
31	25.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Соревнования роботов	Кабинет 3	Проектная работа
32	15.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Беседа	Кабинет 3	Опрос
33	17.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Беседа	Кабинет 3	Опрос
33	22.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
34	24.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
35	29.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
36	31.01.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
37	05.02.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
38	07.02.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
39	12.02.20 24	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
40	04.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
41	06.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Беседа	Кабинет 3	Опрос
42	11.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
43	13.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
44	18.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
45	20.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
46	25.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
47	27.09.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
48	02.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа
49	04.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практикум	Кабинет 3	Творческая работа

		16.00			ум		работа
50	09.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
51	11.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
52	16.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
53	18.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
54	23.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
55	25.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
56	30.10.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
57	01.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
58	13.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
59	15.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
60	20.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
61	22.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
62	27.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
63	29.11.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
64	04.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
65	06.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
66	11.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
67	13.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
68	18.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
69	20.12.23	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
70	25.12.23	15.00 –	1,5		Практик	Кабинет 3	Творческая

		16.00			ум		работа
71	15.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
72	17.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
73	22.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
74	24.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
75	29.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
76	31.01.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
77	05.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
78	07.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
79	12.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
80	14.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
81	19.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
82	21.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Защита проекта
83	26.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Защита проекта
84	28.02.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
85	04.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
86	06.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
87	11.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
88	13.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
89	18.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
90	20.03.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
91	01.04.24	15.00 –	1,5		Практик	Кабинет 3	Творческая

		16.00			ум		работа
92	03.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
93	08.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
94	10.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
95	15.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
96	17.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
97	22.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
98	24.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
99	29.04.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
10 0	06.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Практик ум	Кабинет 3	Творческая работа
10 1	08.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 2	13.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 3	15.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 4	20.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 5	22.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 6	08.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Устный опрос
10 7	13.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Защита проекта
10 8	17.05.24	15.00 – 16.00	1,5		Проект	Кабинет 3	Защита проекта