

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Дополненная реальность и мобильный VR»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Автор: Евстигнеева Дарья Денисовна,
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024

Содержание

1.	Информационная карта программы.....	3
2.	Общая характеристика программы.....	4
2.1.	Пояснительная записка.....	4
2.2.	Нормативные документы.....	4
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	5
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	6
3.	Порядок аттестации.....	7
4.	Содержание программы.....	8
4.1.	Учебно-тематический план.....	8
4.2.	Календарный учебный график.....	9
4.3.	Содержание учебно – тематического плана.....	10
5.	Организационно-педагогические условия программы.....	12
6.	Материально-техническое обеспечение.....	13
7.	Оценочные материалы.....	14
8.	Список рекомендуемой литературы.....	16
9.	Приложения.....	17
10.	Рабочая программа.....	19

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дополненная реальность и мобильный VR»
2	Авторы программы	Евстигнеева Дарья Денисовна
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Вводный модуль
8	Цель программы	Формирование навыков разработки виртуальной реальности и мобильного VR.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	72 часа
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек.
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 11-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретут навыки 3D моделирования в программе Blender; - будут уметь создавать проектов на игровом движке Unity; - будут уметь разрабатывать приложения дополненной реальности; - приобретут навыки работы с оборудованием VR/AR-квантума; - будут уметь работать с техникой виртуальной и дополненных реальностей. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретут навыки работы в области трёхмерного моделирования; - приобретут навыки создание приложений для телефонов и компьютерных игр; - приобретут навыки создания панорам. <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству; - будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена востребованностью специалистов в области VR/AR-технологий в современном мире, возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, возможностью предоставить обучающемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

Педагогическая целесообразность изучения материала изучения материала программы достигается реализацией профориентационных задач, созданием условий для знакомства с современными профессиями в сфере VR/AR-технологий, которое подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда.

Направленность программы – техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы: формирование навыков разработки виртуальной реальности и мобильного VR.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с концепцией 3D-моделирования, получение навыка создания 3D моделей;
- сформировать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений по VR/AR-тематике;
- познакомить с основами разработки компьютерных игр;
- освоить базовые компетенции в области VR и AR технологий.

Развивающие:

- сформировать интерес к техническим наукам;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- выявлять и развивать способности к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- вовлекать учащихся в проектно-исследовательскую деятельность;
- формировать конструктивное отношение к инженерной работе и развивать умение командной работы, координацию действий;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные

- приобретут навыки 3D моделирования в программе Blender;
- будут уметь создавать проектов на игровом движке Unity;
- будут уметь разрабатывать приложения дополненной реальности;
- приобретут навыки работы с оборудованием VR/AR-квантума;
- будут уметь работать с техникой виртуальной и дополненных реальностей.

Метапредметные:

- приобретут навыки работы в области трёхмерного моделирования;
- приобретут навыки создание приложений для телефонов и компьютерных игр;
- приобретут навыки создания панорам.

Личностные:

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, знакомство с группой.	2	1	1	Наблюдение
2	3D-моделирование в Blender	18	8	10	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Основные способы создания и визуализации трёхмерных моделей в Blender. Знакомство с объектами-примитивами и базовыми инструментами работы с ними.	4	2	2	
2.2	Знакомство с полигональным моделированием.	6	2	4	
2.3	Основы 3D-визуализации в Blender. Создание материала и текстурирование 3D-модели. Знакомство с виртуальным освещением.	2	1	1	
2.4	Основы трёхмерной анимации в Blender. Знакомство с принципом анимации по ключевым кадрам.	4	2	2	
2.5	Цифровой скульптинг.	2	1	1	
3	Основы работы на платформе VARWIN	22	11	11	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Знакомство с VARWIN: редактор логики и desktop-редактор, интерфейс программы, способы перемещения на сцене.	2	1	1	
3.2	Панорамы 360: поиск и применение ресурсов, размещение панорам на сцене VR-проекта	2	1	1	
3.3	Переменные и условные операторы: блоки категории "События".	4	2	2	
3.4	Цепочки в Varwin: применение цепочек, реализация таймера	4	2	2	
3.5	Списки в Varwin: назначение списков	2	1	1	
3.6	Циклы в Varwin: логические блоки циклов	4	2	2	
3.7	Функции и освещение: типы источников света и иерархия объектов	4	2	2	
4	AR-разработка на UNITY	6	3	3	Демонстрация результатов раздела программы
4.1	Знакомство с Unity и VUFORIA. Создание примитивного AR-проекта.	2	1	1	
4.2	Наложение аудио, анимации на проект.	4	2	2	
5	Итоговый кейс	20	0	20	Защита проектной работы
5.1	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	8	0	8	
5.2	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта. Создание презентации	8	0	8	
5.3	Доработка проектов. Консультации	4	0	4	
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	4	0	4	
	ВСЕГО	72	23	49	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, знакомство с группой.	2																		2
3D-моделирование в Blender		4	4	4	4	2													18
Основы работы на платформе VARWIN					2	4	4	4	4	4	4								22
AR-разработка на UNITY											4	2							6
Разработка итогового проекта												2	4	4	4	4	2		20
Промежуточная аттестация. Рефлексия.																	2	2	4
Итого																			72

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, знакомство с группой.	Теория: Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Техника безопасности при работе в аудитории VR/AR квантума. Правила противопожарной безопасности. Правила пользования приборами и оборудованием. Практика: Игры на сплочение и командообразование.
2	3D-моделирование в Blender	
2.1	Основные способы создания и визуализации трёхмерных моделей в Blender. Знакомство с объектами-примитивами и базовыми инструментами работы с ними.	Теория: Изучение базовых инструментов, интерфейса программы и способов перемещения по сцене. Практика: Создание 3D-модели из примитивов.
2.2	Знакомство с полигональным моделированием.	Теория: Изучение понятий «полигон, ребро, точка», работа в режиме редактирование, изучение основных инструментов данного режима и способов деформации примитивных объектов. Практика: Создание более сложной модели с помощью изученных инструментов
2.3	Основы 3D-визуализации в Blender. Создание материала и текстурирование 3D-модели. Знакомство с виртуальным освещением.	Теория: Изучение способов наложения материалов и текстур. Знакомство с тремя источниками освещения. Практика: наложение текстур и света на модель, созданную в разделе 2.1.
2.4	Основы трёхмерной анимации в Blender. Знакомство с принципом анимации по ключевым кадрам.	Теория: Знакомство с анимацией по ключевым кадрам. Практика: Анимация простейших фигур.
2.5	Цифровой скульптинг	Теория: изучение возможностей и инструментов цифрового скульптинга Практика: Скульптинг из 3D-объекта шар
3	Основы работы на платформе VARWIN	
3.1	Знакомство с VARWIN: редактор логики и desktop-редактор, интерфейс программы, способы перемещения на сцене.	Теория: ПО VARWIN: способы перемещения, изучение основных составляющих и возможностей программы. Практика: Создание простейшей сцены и размещение на ней тематических объектов
3.2	Панорамы 360: поиск и применение ресурсов, размещение панорам на сцене VR-проекта	Теория: понятия “Сферическая панорама”, “Ресурс Varwin”, особенностях их использования в Varwin Практика: создать VR-экскурсию из нескольких панора
3.3	Переменные и условные операторы: блоки категории "События".	Теория: формирование представления о вспомогательном объекте "Зона" и особенностях работы с ним, формирование навыков построения логических конструкций, основанных на использовании переменных и условных операторов

		Практика: создание обучающего приложения, направленного на закрепление полученных знаний
3.4	Цепочки в Varwin: применение цепочек, реализация таймер	Теория: формирование представления о логических блоках категории Цепочки и их назначении Практика: работа с объектами Изображение и Направленный свет, использование цепочек для описания логики реализации проекта
3.5	Списки в Varwin: назначение списков	Теория: формирование навыков применения логических блоков категории Списки при описании логики реализации проекта Практика: использование списки для описания логики реализации проекта
3.6	Циклы в Varwin: логические блоки циклов	Теория: формирование навыков применения логических блоков категории Циклы при описании логики реализации проекта Практика: научиться использовать различные блоки категории Циклы для описания логики реализации проект
3.7	Функции и освещение: типы источников света и иерархия объектов	Теория: функции в Varwin, работа с освещением, аудио, видео и 3D-модели в редакторе логики. Практика: научиться настраивать объекты освещения в редакторе логики; создавать и применять списки в редакторе логики; создавать и применять функции в Varwin.
4	AR-разработка на UNITY	
4.1	Знакомство с Unity и VUFORIA. Создание примитивного AR-проекта.	Теория: изучение принципа работы плагина VUFORIA, AR-камеры. Практика: Создание примитивного проекта, билдинг и импорт на смартфон.
4.2	Наложение аудио, анимации на проект.	Теория: знакомство со способами наложение аудиофайлов и анимаций на объекты в игровом движке UNITY Практика: Создание проекта дополненной реальности с применением изученного материала.
5	Итоговый кейс	
5.1	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	Практика: Изучение кейса. Обсуждение, предложение путей решения проблемы и способов реализации. Написание плана работы. Поиск необходимой информации.
5.2	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта. Создание презентации	Практика: Работа над проектом, создание сцены с необходимыми объектами, написание логики на языке программирование или в визуальном редакторе, создание пользовательского интерфейса. Создание презентации к защите итогового проекта.
5.3	Доработка проектов. Консультации	Практика: консультация по презентациям, репетиция защиты. Доработка проекта, исправление ошибок.
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Практика: защита итогового проекта и анализ проделанной работы

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 11-17 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Стационарный компьютер с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Race VT552S.	15
2	Монитор DELL E2720HS 27" IPS/1920x1080	15
3	Моноблок с клавиатурой и манипулятором типа мышь 27-inch iMac with Retina 5K display: 3.7 GHz	1
4	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline.	1
5	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LaserJet Pro M283fdn	1
6	Наушники с микрофоном SONY MDR-XB550AP	15
7	Интерактивный флипчарт SMART kapp 42	1
8	Камера 360 любительская Insta360 Pro	1
9	Шлем VR любительский тип 2. HOMIDO Prime	5
10	Шлем VR любительский тип 3. Oculus Go 64 гб.	3
11	Шлем виртуальной реальности Oculus Quest 2	2
12	Шлем VR любительский тип 1. Oculus Quest 64	2
13	Смартфон тип 1. Honor 20 6/128 GB	5
14	Стационарный компьютер с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Race VT552S.	15

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		

1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикация и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. М. Клаудиа том Дик, Тимоти Х. Юнг, Сандра М. К. Лорейро Дополненная реальность и виртуальная реальность / США: Springe - 2021 г.;
2. А. Тяги. Мультимедийный и сенсорный ввод для дополненной, смешанной и виртуальной реальности, Справочник по инженерным наукам. / 2020 г.;
3. Р.Уэллс. Unity 2020 На Примере, 3 издание / 2020 г.;
4. Э.Пангилинан, С. Лукас, В. Мохан. Создание дополненной и виртуальной реальности: теория и практика для пространственных вычислений следующего поколения. / США: O'Reilly Media – 2019 Г.;
5. Х.Папагианнис. Дополненная реальность. Все, что вы хотели узнать о технологии будущего / Бомбора – 2019 г.;
6. Д. Уайт, Д. Николич. Виртуальная реальность и искусственная среда / Routledge, 2-ое издание - 2018г.

9. Приложения

Кейс «Помощь планете»

Легенда:

Наша планета находится на грани серьезного экологического кризиса. Нынешние экологические проблемы приводят к стихийным бедствиям, изменениям климата и глобальному потеплению. Современные экологические проблемы требуют неотложного внимания.

Тема загрязнения природы актуальна как никогда. Земля в опасности! Только в России каждый год создается 70 миллионов тонн мусора.

Каждый житель Земли так или иначе оказывает влияние на окружающую среду. Любые изменения окружающей среды, связанные с деятельностью человека, вызывающие загрязнения и заболевания, вызывают *экологические проблемы*.

Основная задача каждого человека: подумать над тем, что он может сделать, чтобы спасти свою планету от загрязнения и других экологических проблем?

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся навыков моделирования и работы с использованием ПО VARWIN.

Цель кейса (для детей): Создание собственного проекта виртуальной или дополненной реальности, с целью решения проблемы кейса.

Задачи:

1. Изучить виды экологических проблем;
2. Понять, что каждый человек может сделать, чтобы «спасти планету»;
3. Разработать идею приложения, в котором нужно актуализировать тему экологических проблем;
4. Подготовить собственные и стоковые 3D-модели;
5. Создать сцену и логику проекта.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

1. Закрепить навыки работы 3D-моделирования.
2. Познакомятся с возможностями редактора логики ПО VarWin.
3. Научиться выстраивать логику и сценарий приложений.
4. Научиться создавать сцены.
5. Познакомиться с техническими возможностями VR –шлемов.
6. Научатся ставить и определять проблему.
7. Научатся находить нестандартные решения проблем.
8. Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.

9. Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

10. Выработают навык быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений, аналогов продуктов.

11. Усовершенствуют навык ведения дискуссий.

12. Научатся выдвигать различные гипотезы

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение «Кванториум Бор»

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (З.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023-2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Дополненная реальность и мобильный VR.»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11 - 17 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп:

ВРЕВ-24.1-6

Автор: Евстигнеева Дарья Денисовна,
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

Группа ВРЕВ-24.1-6*Расписание: понедельник, среда 14:30-16:10*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, знакомство с группой.	2	17.01	
2	Основные способы создания и визуализации трёхмерных моделей в Blender. Знакомство с объектами-примитивами и базовыми инструментами работы с ними.	2	22.01	
3	Основные способы создания и визуализации трёхмерных моделей в Blender. Знакомство с объектами-примитивами и базовыми инструментами работы с ними.	2	24.01	
4	Знакомство с полигональным моделированием.	2	29.01	
5	Знакомство с полигональным моделированием.	2	31.01	
6	Знакомство с полигональным моделированием.	2	05.02	
7	Основы 3D-визуализации в Blender. Создание материала и текстурирование 3D-модели. Знакомство с виртуальным освещением.	2	07.02	
8	Основы трёхмерной анимации в Blender. Знакомство с принципом анимации по ключевым кадрам.	2	12.02	
9	Основы трёхмерной анимации в Blender. Знакомство с принципом анимации по ключевым кадрам.	2	14.02	
10	Цифровой скульптинг.	2	19.02	
11	Знакомство с VARWIN: редактор логики и desktop-редактор, интерфейс программы, способы перемещения на сцене.	2	21.02	
12	Панорамы 360: поиск и применение ресурсов, размещение панорам на сцене VR-проекта	2	26.02	
13	Переменные и условные операторы: блоки категории "События".	2	28.02	
14	Переменные и условные операторы: блоки категории "События".	2	04.03	
15	Цепочки в Varwin: применение цепочек, реализация таймера	2	06.03	
16	Цепочки в Varwin: применение цепочек, реализация таймера	2	11.03	
17	Списки в Varwin: назначение списков	2	13.03	
18	Циклы в Varwin: логические блоки циклов	2	18.03	

19	Циклы в Varwin: логические блоки циклов	2	20.03	
20	Функции и освещение: типы источников света и иерархия объектов	2	25.03	
21	Функции и освещение: типы источников света и иерархия объектов	2	27.03	
22	Знакомство с Unity и VUFORIA. Создание примитивного AR-проекта.	2	01.04	
23	Наложение аудио, анимации на проект.	2	03.04	
24	Наложение аудио, анимации на проект.	2	08.04	
25	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	2	10.04	
26	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	2	15.04	
27	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	2	17.04	
28	Знакомство с кейсом. Создание плана работы. Работа с информацией	2	22.04	
29	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта .Создание презентации	2	24.04	
30	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта .Создание презентации	2	29.04	
31	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта .Создание презентации	2	06.05	
32	Практическая работа: создание собственных 3D-моделей, создание сцены, логики и интерфейса проекта .Создание презентации	2	08.05	
33	Доработка проектов.	2	13.05	
34	Доработка проектов. Консультации перед защитой проектов.	2	15.05	
35	Промежуточная аттестация.	2	20.05	
36	Рефлексия.	2	22.05	