

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 3

от « 20 » июня 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«VR/AR»
(базовый модуль)

Возраст детей: 12-18 лет
Срок обучения: 1 год

Разработчики:
Арочкин Евгений Александрович
Тимошкин Данила Андреевич,
педагоги дополнительного образования

Самара, 2022

Оглавление

1. Пояснительная записка	3
2. Ожидаемые результаты освоения программы	6
3. Учебно-тематический план	9
4. Содержание программы	10
5. Методическое обеспечение программы	12
6. Оценочные средства	15
7. Приложение. Календарно-тематический план	18

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области технологий виртуальной и дополненной реальности.

Вводный модуль по направлению VR/AR квантум (далее - программа) - относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft и hard компетенциями.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06- 1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием технологий виртуальной и дополненной реальности по всему миру и все возрастающим социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области технологий виртуальной и дополненной реальности, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. Активное использование технологий виртуальной и дополненной реальности позволяет упростить, ускорить, оптимизировать, сделать более наглядным как промышленное, так и научное производство, а приложения развлекательного характера на базе технологий VR\AR становятся все более и более востребованы в индустрии цифровых развлечений.

Новизна программы обусловлена разносторонним подходом к изучению технологий виртуальной и дополненной реальности, а также к процессу создания приложений утилитарной и развлекательной направленности на их базе; использованием современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного

оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные приложения на базе технологий виртуальной и дополненной реальности.

Направленность и отличительные особенности программы является неразрывная связь теории и практики в рамках каждого мини-модуля программы. Разрабатывая и реализовывая реальные проекты учащиеся должны будут на практике показать, чему они научились на занятиях.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им разрабатывать приложения на базе технологий виртуальной и дополненной реальности.

Цель программы:

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: технология виртуальной реальности, технология дополненной реальности, 3D-моделирование, создание приложений на базе технологий виртуальной и дополненной реальности.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- сформировать общеучебные и специальные умения и навыки у обучающихся;
- сформировать первоначальные знания о технологии панорамных снимков;
- сформировать первоначальные знания о технологии виртуальной реальности;
- сформировать первоначальные знания о технологии дополненной реальности;
- познакомить с технологическим процессом создания игровых 3D-моделей;
- сформировать умения и навыки решения конструкторских задач.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить интерес к техническому творчеству, технике, высоким технологиям;

- развить личностные качества (активность, инициативность, воли, любознательность), интеллект (внимание, память, восприятие, логическое мышление, речь) и творческие способности у обучающихся;
- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности;
- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Формы организации деятельности:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- викторина;
- выставка;
- экскурсия.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 12 - 18 лет.

Срок реализации программы: 72 часа

Форма обучения: Обучение проводится по очной форме с применением дистанционных образовательных технологий (при необходимости).

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области технологий VR\AR в условиях развивающегося общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации оборудования.

Метапредметные результаты:

- владение информационно - логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно - графическую или знаково - символическую модель;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно - полезной, учебно - исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, навыки по итогам окончания курса:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- Способность творчески решать технические задачи;
- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;
- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учащиеся будут знать:

- определения понятий: виртуальная реальность, дополненная реальность, 3D- модель и т.п.;
- правила безопасной работы на компьютере;
- наиболее востребованные модели гаджетов виртуальной\дополненной реальности и правила их использования;
- компьютерную среду, включающую в себя программы для создания 3D- моделей, текстур, приложений для создания приложений на базе технологий VR\AR;
- основные приемы низкополигонального моделирования;
- основные приемы создания текстур на основе референсов;
- как создавать приложения на базе технологии дополненной реальности;
- как использовать созданные приложения.

Учащиеся будут уметь:

- работать с гаджетами VR\AR;
- запускать приложения на различных очках VR\AR;
- создавать низкополигональные 3D-модели;
- разрабатывать рабочие приложения на базе технологии дополненной реальности;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с приложениями;

- корректировать приложения при необходимости;
- демонстрировать свои приложения;

Результативность обучения по данной программе будет определяться по наличию у обучающихся успешно сданных проектов, имеющих образовательную ценность. Проверка проектов будет производиться по итогам каждой темы («кейса»), и общим критерием их оценки будет полнота освоения материала обучающимся.

II. УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п / п	Тема	часы		
		всего	теори я	практик а
1	Тема 1: Основы разработки приложения на базе Papo2vr	10	4	6
2	Тема 2: Приемы разработки 3D-контента для прототипов приложений на базе технологий VR/AR. Draft.	16	4	12
3	Тема 3: Основы разработки приложений на базе Unity.	14	2	12
4	Тема 4: Основы разработки приложений на базе технологии AR.	8	2	6
5	Тема 5: Разработка группового проекта на базе AR.	22	2	20
6	Итоговое тестирование	2	2	
	ИТОГО:	72	16	56

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей. Программа разбита на кейсы, решение которых требует формирования команды из учащихся, где каждый выполняет определенную заранее работу. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые понятия *hard skills* модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде домашних контрольных на самостоятельную подготовку обучающимся. Контроль усвоения информации производится на основе фронтальных опросов. Результат усвоения *soft skill* предполагается оценивать путем сравнения данных входного мониторинга владения обучающимися софт компетенциями и итогового, который проводится на этапе рефлексии. Оценка будет понятна из сравнения полученных результатов и наличия положительной динамики. Каждое занятие кейса завершается рефлексией. Кейс завершается итоговой рефлексией.

Последние два занятия программы призваны очертить “специализацию” учащихся для дальнейшей работы по образовательным программам продвинутого уровня.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Формы подведения итогов
Блок 1.	<p>Основы разработки приложения на базе Rapo2vr</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. 2. Интерфейс программы Rapo2vr. Основы работы с программой 3. Создание виртуального тура 	<p>Основы работы с программой Rapo2vr. Интерфейс, управление программой</p>	Опрос
Блок 2.	<p>Приемы разработки 3D-контента для прототипов приложений на базе технологий VR/AR. Draft.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерфейс программы Blender. Основы работы с программой. 2. Draft. Что такое, зачем нужен. 3. Разработка draft-моделей на свободную тематику. 4. Демонстрация сцены с разработанными моделями. 	<p>Основы работы с программой Blender. Интерфейс, управление камерой, создание примитивов и манипуляция с ними. Введение в Edit Mode. Введение в понятие “draft”.</p> <p>Разработка собственной draft-модели по выбору учащегося. Поиск и использование референсов. Самостоятельная работа с помощью преподавателя.</p> <p>Разработка ряда draft-моделей, компоновка сцены с созданными моделями.</p> <p>Презентация сцены с</p>	Опрос

		разработанными draft- моделями.	
Блок 3.	Основы разработки приложений на базе Unity. <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводный блок, демонстрация и обсуждение технологии. 2. Работа с Unity. Реализация простых игровых механик. 3. Реализация игровых механик, придуманных самостоятельно. 4. Создание простого проекта со созданной в первом модуле сценой. 	<p>Техника безопасности.</p> <p>Обсуждение технологии.</p> <p>Основы работы с Unity. Интерфейс программы, работа с ресурсами и объектами.</p> <p>Приемы написания скриптов в Unity.</p> <p>Теоретический поиск способов реализации игровых механик.</p> <p>Создание собственного приложения на базе Unity. Подготовка, планирование, реализация.</p>	Опрос
Блок 4.	Основы разработки приложений на базе технологии AR. <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводный блок, демонстрация и обсуждение технологии. 1. Работа с Vuforia. Создание простого проекта со созданной в первом блоке сценой. 	<p>Техника безопасности.</p> <p>Демонстрация различных AR-платформ.</p> <p>Обсуждение технологии.</p> <p>Основы работы с пакетом Vuforia в Unity. Интерфейс программы, работа с ресурсами и объектами. Основы создания сценариев.</p> <p>Создание собственного приложения на базе технологии AR. Подготовка, планирование, реализация.</p> <p>Теоретический поиск</p>	Опрос

		способов реализации сложных механик на базе технологии AR.	
Блок 5.	Разработка группового проекта на базе AR. <ol style="list-style-type: none"> 1. Поиск идеи 2. Распределение ролей 3. Разработка проекта на базе технологии AR в команде 	Разработка проекта. Основы проектной деятельности: поиск идеи, анализ аналогов, планирование работы, распределение ролей в команде, разработка, сборка, тестирование проекта.	Опрос

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

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. Для оценки эффективности образовательной Программы

выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по разработке приложений на базе виртуальной и дополненной реальности, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом, плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Раздел или тема программы	Формы занятий	Приемы и методы организации и образовательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Основы разработки приложения на базе Rapo2vr	Лекция, дискуссия, практическое занятие	Беседа по теме занятия, индивидуальная работа с ПО	Записи в тетрадях, справочный материал из ПО	Интерактивная доска, ноутбук с ПО	Опрос
Приемы разработки 3D- контента для прототипов приложений на базе технологий VR/AR. Draft.	Лекция, дискуссия, практическое занятие	Работа в группа, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал из ПО	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, очки AR	Опрос
Основы разработки приложений на базе Unity.	Лекция, дискуссия, практическое занятие	Работа в группа, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал из ПО	Интерактивная доска, ноутбук с ПО, очки AR	Опрос
Основы разработки приложений на базе технологии AR.	Метод задач, метод кейсов, работа в группах	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал из ПО	Ноутбук, интерактивная доска	Опрос

Разработка группового проекта на базе AR.	Метод задач, метод кейсов, работа в группах	Работа в группа, индивидуальная работа с ПО	Справочный материал из ПО	Ноутбук, интерактивная доска	Опрос
--	---	---	---------------------------	------------------------------	-------

Материально-техническое обеспечение Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- персональные компьютеры на каждого обучающегося и педагога;
- проекционное оборудование (интерактивная панель) – 1 шт.;
- магнитно-маркерная доска – 1 шт.;
- шлем виртуальной реальности HTC Vive – 1 шт.;
- шлем виртуальной реальности Oculus Rift – 1 шт.;
- телефон Samsung - 1 шт.

Информационное обеспечение:

- Blender 3.00;
- Unity 2019.4;
- Vuforia;
- Pano2vr 6
- Steam VR

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Опрос. По итогам каждого блока учащийся будет иметь набор знаний определенной тематики.

Список литературы

Для педагогов:

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.– 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.– 286 pp.
3. 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.
4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
7. Создание 3D модели плана этажа с архитектурным видом в Blender [Электронный ресурс] // URL:<https://www.3d-blender.ru/2012/03/3d-blender.html> (дата обращения: 10.05.2020)
8. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронный ресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (дата обращения: 10.05.2020).
9. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 14.05.2020).
10. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронный ресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 18.05.2020).

Для обучающихся

1. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014
2. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 15.05.2020).
3. Курс по основам Blender 2.8 [Электронный ресурс] // URL: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/> (дата обращения 21.05.2020).
4. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.
5. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

Календарно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Примерная дата проведения занятия
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2	Сентябрь
2	Интерфейс программы Rapo2vr. Основы работы с программой.	2	Сентябрь
3	Создание простой сцены с эффектами в Rapo2vr	2	Сентябрь
4	Разработка собственного панорамного тура	2	Сентябрь
5	Демонстрация сцены с разработанным туром	2	Октябрь
6	Вводный блок, демонстрация и обсуждение технологии.	2	Октябрь
7	Интерфейс программы Blender. Основы работы с программой.	2	Октябрь
8	Интерфейс программы Blender. Edit Mode.	2	Октябрь
9	Draft. Что такое, зачем нужен.	2	Ноябрь
10	Разработка draft-моделей на свободную тематику. (Первая модель)	2	Ноябрь
11	Разработка draft-моделей на свободную тематику. (Вторая модель)	2	Ноябрь
12	Разработка draft-моделей на свободную тематику. (Третья модель)	2	Ноябрь

13	Демонстрация сцены с разработанными моделями	2	Декабрь
14	Вводный блок, демонстрация и обсуждение технологии.	2	Декабрь
15	Интерфейс программы Unity. Основы работы с программой.	2	Декабрь
16	Реализация простых игровых механик.	2	Декабрь
17	Реализация простых игровых механик.	2	Январь
18	Реализация игровых механик, придуманных самостоятельно.	2	Январь
19	Реализация игровых механик, придуманных самостоятельно.	2	Январь
20	Создание простого проекта со созданной в первом модуле сценой.	2	Февраль
21	Вводный блок, демонстрация и обсуждение технологии.	2	Февраль
22	Работа с Vuforia. Создание простого проекта со созданной в первом модуле сценой.	2	Февраль
23	Работа с Vuforia. Создание простого проекта со созданной в первом модуле сценой.	2	Февраль
24	Работа с Vuforia. Создание простого проекта со созданной в первом модуле сценой.	2	Март
25	Разработка проекта. Поиск идеи, анализ аналогов.	2	Март
26	Разработка проекта. Распределение ролей, планирование работы.	2	Март

27	Разработка проекта. Распределение ролей, планирование работы.	2	Март
28	Разработка проекта. Разработка	2	Апрель
29	Разработка проекта. Разработка	2	Апрель
30	Разработка проекта. Разработка	2	Апрель
31	Разработка проекта. Разработка	2	Апрель
32	Разработка проекта. Сборка	2	Май
33	Разработка проекта. Сборка	2	Май
34	Тестирование приложения. Доработка проекта.	2	Май
35	Тестирование приложения	2	Май
36	Итоговое тестирование	2	Май
Итого	72 часа		

Контрольно-измерительный блок

Основы разработки приложения на базе Pano2vr

1. Что такое панорамное фото?
2. Что такое панорамное видео?
3. На чем можно делать панорамные фото и видео?
4. Что такое Pano2vr?
5. Что такое “Виртуальный тур”?
6. Что такое “Точка активных зон”?
7. Можно ли добавлять музыку и видео в Pano2vr?
8. Как экспортировать “Виртуальный тур” и в каком формате?

Приемы разработки 3D-контента для прототипов приложений на базе технологий VR/AR. Draft.

1. Что такое 3D?
2. Что такое 3D программа?
3. Что такое 3D моделирование?
4. Какие бывают 3D программы?
5. Что можно делать в программе Blender?
6. В какой части экрана находятся: инструменты, viewport (сцена), properties (свойства), outliner (планировщик).
7. Какие бывают режимы в Blender?
8. Горячие клавиши для: перемещение, вращение, масштабирование?
9. Что можно сделать в Edit mode?
10. Как сохранить 3D модель в формате FBX?
11. Что такое Draft?
12. Для чего нужен Draft?

Основы разработки приложений на базе Unity.

1. Что такое игровой движок?
2. Какие бывают программы для игровых движков?
3. Можно ли на Unity делать игры для телефонов?
4. Что можно ли создать в Unity сложную 3D модель?
5. Какие бывают окна в Unity?
6. За что отвечают окна: Scene, Game, Asset Store, Hierarchy, Inspector, Project, Console?
7. На каком языке программирования обычно работают в Unity?
8. Как добавить 3D модель в Unity?
9. Как добавить Button в Unity?
10. Как создать установщик для PC, Mac and Linux?

Основы разработки приложений на базе технологии AR.

1. Что такое AR?
2. Для чего AR нужно?

3. В каких сферах AR может быть востребовано?
4. Какие AR приложения знаете?
5. Можно ли создать AR приложение на игровом движке?
6. Что такое Vuforia?
7. Как подключить Vuforia к Unity?
8. Как подключить AR camera?
9. Какие бывают target в Vuforia?
10. Как подключить ImageTarget в Unity?

Разработка группового проекта на базе AR.

1. Какие роли бывают в проектной команде?
2. Какие новые механики были изучены для создания проекта?
3. В каких программах делался проект?
4. Какие аналоги были изучены?