ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Дополнительная общеобразовательная программа «Разработка VR-/AR-приложений»

Возраст обучающихся: 13 – 17 лет
Срок реализации: 1 год
Автор: Болдырев Е.Ю, преподаватель информатики ГАПОУ «ВСПК»

г. Волгоград
2023 год

Оглавление

1. Пояснительная записка 3
2. Учебный план 5
3. Учебно-тематическое планирование 6
4. Содержание изучаемого материала 8
5. Организационно-педагогические условия реализации программы 13
6. Средства обучения 14

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Создание приложений VR» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09. 2014 года №1726-р);
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (№996-р от 29.05.15);
- Устава МБУ ГАПОУ «ВСПК».

Актуальность программы

В настоящее время в свете глобальной информатизации, компьютеризации, использования новых информационных технологий (ИТ) возникает объективная потребность в совершенствовании средств обучения школьным предметам. В этом процессе значительную роль играют технологии дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR), которые обладают рядом преимуществ перед традиционными методами обучения. VR-технологии позволяют визуализировать, просматривать и исследовать любые понятия и объекты. С помощью данных технологий стало возможным изготавливать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные стенды. Тем самым образование переходит на совершенно новый качественный уровень.

В ходе практических занятий по программе обучающиеся познакомятся с виртуальной, дополненной и смешанной реальностями, поймут их особенности и возможности, выявят возможные способы применения, а также определят наиболее интересные направления для дальнейшего углубления, параллельно развивая навыки дизайн-мышления, дизайн-анализа и способность создавать новое и востребованное.

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

Цели и задачи программы

Цель программы: сформировать техническое применение знаний на практике, посредством постоянной интерактивности учебного процесса. Углубленная работа в среде разработки, изучение алгоритмизации, реализация межпредметных связей, организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Задачи реализации программы:

Образовательные задачи:

- познакомить с современными направлениями развития компьютерной техники, и программного обеспечения, с последними достижениями в этих областях;
- научить работать с различными видами компьютерных программ;
- обучить проектированию, сборке и программированию средств взаимодействия с искусственной реальностью;

Развивающие задачи:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

2. Учебный план

Учебный модуль, раздел	Количество часов	Вид промежуточной аттестации
Раздел 1. Введение в VR	8	*Опрос*
Раздел 2. Среда разработки и программные компоненты	16	*Практическая работа*
Раздел 3. Построение рабочих сценариев реализации	34	*Практическая работа*
Раздел 4. Работа над проектом	14	*Защита проекта*
Всего:	72	

3. Учебно-тематическое планирование

№ урока	Наименование раздела, темы	Количество часов
Раздел 1. Введение в VR.		**8**
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Опрос. Введение в образовательную программу.	2
2.	Демонстрация VR-оборудования и его возможностей, объяснение принципов работы устройств и технических характеристик.	2
3.	Презентация самых значимых приложений и компаний отрасли виртуальной реальности. Основные правила и принципы разработки VR-проектов.	2
4.	Оценка знаний.	2
Раздел 2. Среда разработки и программные компоненты.		**16**
5.	Основы цифровой графики.	2
6.	Многослойные изображения.	2
7.	Коррекция готовых изображений, оформление текста. Создание текстур, метод бесшовного соединения. Использование фильтров.	2
8.	Знакомство с понятием 3D-моделирование, сфера применения, этапы создания 3D модели, основные понятия.	2
9.	Изучение интерфейса 3D редакторов, основные инструменты, примитивы.	2
10.	Применение модификаторов.	2
11.	Моделирование сложного 3D объекта. Полигоны, 3D меши. Перспектива.	2
12.	Интерфейс, основные инструменты, методы, консоль и работа с ошибками, магазины ассетов, префабы, блупринты, ноды, скрипты.	2
Раздел 3. Построение рабочих сценариев реализации.		**34**
13.	Освещение, ландшафт, физика объектов.	4
14.	Пользовательский интерфейс, перемещение между сценами.	2
15.	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	8
16.	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	16
17.	Компиляция, сборка элементов приложения.	4
Раздел 4. Работа над проектом.		**14**
18.	Возможности VR-технологии и	2

	платформы виртуальной реальности.	
19.	Разработка собственных VR-приложений.	4
20.	Подготовка к защите VR-проекта. Разработка презентации для представления VR -проектов.	2
21.	Итоговая оценка знаний.	2
22.	Защита годового проекта.	2
	Всего:	72

4. Содержание изучаемого материала

Раздел 1. Введение в VR.

Тема 1: Вводное занятие. Техника безопасности. Опрос. Введение в образовательную программу.

Теория: знакомство с обучающимися, проведение инструктажа по технике безопасности, беседа с обучающимися на тему понимания сферы цифровых приложений, сферы VR -приложений, мероприятия по командообразованию.

Практика: настройка оборудования, подключение аккаунтов.

Тема 2: Демонстрация VR-оборудования и его возможностей, объяснение принципов работы устройств и технических характеристик.

Теория: информация о видах VR-оборудования, история появления и развития технологии. Принципы гласного и негласного характера, принятые в среде разработчиков. Правила оформления и обращения к приложениям и коду.

Практика: совместная игра с использованием VR-оборудования.

Тема 3: Презентация самых значимых приложений отрасли виртуальной и смешанной реальности, компаний и проектов, реализующих технологию в наши дни.

Теория: информация о возможностях и методах использования технологии VR.

Практика: командная соревновательная игра. Задача: команды представляют VR -приложения, которые можно реализовать в различных сферах человеческой деятельности.

Тема 4: Оценка знаний.

Практика: обучающиеся демонстрируют полученные знания, путем подключения и настройки оборудования. Решают задачи и проходят тестирование на усвоение материала первого модуля.

Раздел 2. Среда разработки и программные компоненты.

Тема 5: Основы цифровой графики.

Теория: виды графики. Изучение интерфейса графического редактора

(Krita). Содержание команд функционального меню, инструменты навигации. Техника рисования в цифровой среде. Цветовые модели, палитра, принципы построения. Цветовой режим и расширения графических файлов.

Практика: создание простого изображения при помощи инструментов графического редактора.

Тема 6: Многослойные изображения.

Теория: работа со слоями. Каналы и маски, стили и эффекты.
Практика: доработка собственного изображения с использованием слоев и масок.

Тема 7: Коррекция готовых изображений, оформление текста.

Теория: методы редактирования готовых изображений, оформления текста, роль и значение текстур, этапы создания, применение фильтров и бесшовного соединения.

Практика: доработка и коррекция выбранного по параметрам изображения, оформление текста, создание текстур с использованием метода бесшовного соединения и применением фильтров.

Тема 8: Знакомство с понятием 3D-моделирование, сфера применения, этапы создания 3D модели для приложения, основные понятия.

Теория: как создаются 3D модели, из чего состоят и где применяется 3D-моделирование.

Практика: командная работа: поиск информации и презентация современных методов и технологий сферы 3D-моделирования. Также команды представляют сферы человеческой деятельности, где, по их мнению, необходимо применять 3D-моделирование.

Тема 9: Изучение интерфейса 3D редакторов, основные инструменты, примитивы.

Теория: изучение инструментов создания 3D моделей.

Практика: созданию моделей в 3D редакторах (Blender, MagicaVoxel).

Тема 10: Применение модификаторов.

Теория: понятие модификатор и разбор наиболее востребованных

модулей.

Практика: создание моделей с помощью модификаторов.

Тема 11: Моделирование сложного 3D объекта. Полигоны, 3D меши. Перспектива.

Теория: изучение способов и принципов моделирования сложной 3D модели.

Практика: перспектива. Создание сложной 3D модели, применение текстур и материалов, выстраивание освещения, позиции камеры, экспозиции. Рендеринг.

Тема 12: Интерфейс, основные инструменты, методы, консоль и работа с ошибками, магазины ассетов, префабы, блупринты, ноды, скрипты.

Теория: презентация игровых движков (Unity), сферы использования, разбор сильных и слабых сторон ПО, возможности применения, настройка интерфейса, базовый инструментарий. Изучение возможности движков для VR -индустрии. Консоль, как важнейший элемент разработки приложений, дебаггинг. Использование встроенных магазинов ассетов.

Практика: настройка интерфейса среды разработки (Unity), подключение необходимых модулей, аккаунтов, установка необходимых свободно распространяемых ассетов из фирменных магазинов. Создание сцены из примитивов. Сортировка элементов проекта по папкам, навигация внутри движка и проекта. Изучение системы скриптов.

Раздел 3. Построение рабочих сценариев реализации.

Тема 13: Освещение, ландшафт, физика объектов.

Теория: понятие освещения, физики объектов и их взаимодействия, создание простого ландшафта, углубленное изучение дизайна уровней.
Практика: разработка окружения сцены, дизайна, ландшафта, использование физических свойств объектов. Установка ассетов декорирования.

Тема 14: Пользовательский интерфейс, перемещение между сценами.

Теория: понятие сцены и способы реализации перемещения между сценами. Виды меню, пользовательского интерфейса, способы использования в VR - приложениях. Скрипты перемещения через клавиши мыши, клавиатуры, взаимодействие с сенсорным экраном.

Практика: разработать меню, интерфейс, реализовать механику перехода между сценами.

Тема 15: Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.

Теория: как разрабатываются и используются материалы, каких видов бывают. Применение текстур, реализация простой анимации объектов.

Практика: применение материалов и текстур для ранее созданных на сцене объектов. Разработка анимации объектов.

Тема 16: Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.

Теория: изучение интерфейса программ для работы с кодом (Visual Studio IDE, Visual Studio Code). Понятие переменной и базовых конструкций С-подобных языков (C#).

Практика: разработка простых скриптов, улучшающих приложение и реализующих механики ООП в приложении. Внедрение скриптов в проект.

Тема 17: Компиляция, сборка элементов приложения.

Практика: самостоятельная настройка VR-оборудования. Тестирование проекта. Устранение ошибок кода и доработка приложения. Итоговая компиляция.

Раздел 4. Работа над проектом.

Тема 18: Возможности VR-технологии и платформы дополненной реальности.

Теория: как разрабатывается проект для различных платформ, основные отличия и сферы применения.

Практика: разработка VR -приложения по шаблону.

Тема 19: Разработка собственных VR -приложений.

Практика: разработать два собственных VR -приложения, используя исходники

Тема 20: Подготовка к защите VR -проекта.

Практика: экспорт необходимых материалов, подготовка презентации, исходников, видеороликов.

Тема 21: Итоговая оценка знаний.

Практика: командная игра на решение небольших задач по изученным разделам.

Тема 22: Оценка знаний: кейс «Мозговой штурм». Защита годового проекта.

Защита проекта: выступление команд обучающихся перед родителями, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Форма обучения: очная.

Наполняемость групп: 12 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом в 15 минут.

Общее количество часов по программе: 72 часа.

Формы организации образовательной деятельности обучающихся: *групповая, подгрупповая, индивидуальная, индивидуально-групповые, дистанционные, используемые технологии обучения (лекционные, блочно-модульные, дистанционные).*

Организация аудиторных, внеаудиторных (самостоятельных) занятий, определение формы аудиторных занятий: *учебное занятие, игра, фестиваль, дискуссия, семинар, проектная работа, исследовательская работа.*

Форма контроля: *практические работы; самостоятельные работы; опросы; защита проекта.*

Особенности организации образовательного процесса: *осуществляется в соответствии с учебным планом в сформированных разновозрастных группах, постоянного состава.*

Занятия проводятся полным составом объединения, но в зависимости от задания предполагает работу в паре или группе, а также индивидуальные занятия при подготовке к конкурсу.

6. Средства обучения

Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Основы разработки VR-приложений» организуется на базе помещения Центра цифрового образования «IT-куб» по направлению «Создание приложений VR».

Помещение оснащено оборудованием:

Компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь – 15 шт.,

Проекционная панель – 1 шт.,

Wi-Fi роутер – 1 шт.,

Гарнитура виртуальной реальности – 2 шт.,

Переносные стойки сенсоров виртуальной реальности – 4 шт.

7. Планируемые результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы

В рамках дополнительной общеобразовательной программы «Создание приложений VR» у воспитанников будут сформированы следующие результаты обучения:

предметные:

− понимание сферы применения VR -приложений, проблемы реализации и развития технологии;

− способность самостоятельного использования оборудования и программного обеспечения, соблюдая правила техники безопасности;

− способность самостоятельной разработки простых VR - приложений, 3D моделей;

− понимание основ разработки приложений, работы в команде;

− использование среды разработки приложений.

− понимание основ сферы применения IT-технологий и электроники.

метапредметные:

− обучающийся развито пространственное и аналитическое мышление;

− обучающийся способен планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

− обучающийся способен применить полученные знания и самостоятельного найти необходимую информацию для работы с учебным материалом;

− обучающийся способен подготовить и выступить с докладом, презентацией, проектом по выбранной ими тематике.

личностные:

− у обучающегося сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися;

− обучающийся освоил социальные нормы, правила поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;

− у обучающегося развиты внимательность, настойчивость, целеустремлённость, умения преодолевать трудности;

− у обучающегося развито ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.

Контроль и оценка результатов освоения курса осуществляется педагогом в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения воспитанниками индивидуальных заданий в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся в центре осуществляется педагогом дополнительного образования по каждой изученной теме (разделу). Текущий контроль может проводиться в следующих формах: опрос, диктант,

тестирование, реферат, контрольная работа, контрольное соревнование, конкурс творческих работ, защита творческих проектов, зачет, нетрадиционные формы контроля (игры, викторины, кроссворды), игра, конкурс.

Промежуточная аттестация

Основными формами проведения промежуточной аттестации обучающихся являются: тестирование, опрос, диктант, реферат, собеседование, наблюдение, контрольная работа, защита творческого проекта, контрольное соревнование, викторина, зачет, выставка, творческий отчет. Педагог выбирает форму промежуточной аттестации самостоятельно с учетом содержания реализуемой дополнительной общеразвивающей программы и документов, регламентирующих промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация

Основными формами проведения итоговой аттестации воспитанников являются:

тестирование, диктант, защита творческого проекта, экзамен, творческий отчет.

Оценка достижения планируемых результатов

Критерии оценки результатов текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации:

1. Критерии оценки теоретической подготовки воспитанников:
   - соответствие теоретических знаний программным требованиям;
   - осмысленность и свобода владения специальной терминологией.
2. Критерии оценки практической подготовки обучающихся:
   - соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;
   - свобода владения специальным инструментом, оборудованием и оснащением;
   - качество выполнения практического задания.

Результаты текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации представляются как уровень успешности освоения дополнительной общеразвивающей программы:

Высокий уровень – 100-81% (воспитанник умеет применять полученные знания и умения для выполнения самостоятельных заданий, его деятельность отмечена умением самостоятельно оценивать различные ситуации, явления, факты, выявлять и отстаивать личную позицию).

Средний уровень – 80-60 % (воспитанник воспроизводит основной программный материал, выполняет задания по образцу, обладает элементарными умениями учебной деятельности, самостоятельно применяет знания в стандартных ситуациях, исправлять допущенные ошибки).

Низкий уровень – менее 60 % (воспитанник различает объекты изучения, воспроизводит незначительную часть программного материала, с помощью педагога выполняет элементарные задания).

Практическая работа проводится педагогом в конце учебного года в форме защиты и демонстрации творческого проекта.

Система оценивания – безотметочная (зачет/незачет). Используется только словесная оценка достижений воспитанников.

8. Список литературы и Интернет-ресурсов

Список литературы

1. Человек. Общество. Культура. Социализация [Текст]: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. – Уфа, 2017. – Часть 279 С.

2. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#, Джозеф Хокинг- 352 стр.

3. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007. – 233 pp.

4. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.

5. 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.

6. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.

7. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440p.

8. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.

9. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001

10. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.

11.Бонд Джереми Гибсон. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2019. 928 с.

12.Майкл Доусон. Изучаем C++ через программирование видеоигр. – СПб.: Питер, 2016. 352 с.

Список Интернет-ресурсов

1. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual
URL: http://manual.slic3r.org/

2. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS – YouTube
URL https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw

Приложение 1. Календарно-тематическое планирование

Дата проведения урока	Наименование раздела, темы	Количество часов
Раздел 1. Введение в VR.		
	Вводное занятие. Техника безопасности. Опрос.	1
	Введение в образовательную программу.	1
	Демонстрация VR-оборудования и его возможностей, объяснение принципов работы устройств и технических характеристик.	1
	Демонстрация VR-оборудования и его возможностей, объяснение принципов работы устройств и технических характеристик.	1
	Презентация самых значимых приложений и компаний отрасли виртуальной реальности. Основные правила и принципы разработки VR - проектов.	1
	Презентация самых значимых приложений и компаний отрасли виртуальной реальности. Основные правила и принципы разработки VR - проектов.	1
	Оценка знаний.	1
	Оценка знаний.	1
Раздел 2. Среда разработки и программные компоненты.		
	Основы цифровой графики	1
	Основы цифровой графики	1
	Многослойные изображения	1
	Многослойные изображения	1
	Коррекция готовых изображений, оформление текста. Создание текстур, метод бесшовного соединения. Использование фильтров.	1
	Коррекция готовых изображений, оформление текста. Создание текстур, метод бесшовного соединения. Использование фильтров.	1
	Знакомство с понятием 3D-моделирование, сфера применения, этапы создания 3D модели, основные понятия.	1
	Знакомство с понятием 3D-моделирование, сфера применения, этапы создания 3D модели, основные понятия.	1

	Изучение интерфейса 3D редакторов, основные инструменты, примитивы.	1
	Изучение интерфейса 3D редакторов, основные инструменты, примитивы.	1
	Применение модификаторов.	1
	Применение модификаторов.	1
	Моделирование сложного 3D объекта. Полигоны, 3D меши. Перспектива.	1
	Моделирование сложного 3D объекта. Полигоны, 3D меши. Перспектива.	1
	Интерфейс, основные инструменты, методы, консоль и работа с ошибками, магазины ассетов, префабы, блупринты, ноды, скрипты.	1
	Интерфейс, основные инструменты, методы, консоль и работа с ошибками, магазины ассетов, префабы, блупринты, ноды, скрипты.	1
Раздел 3. Построение рабочих сценариев реализации.		
	Освещение, ландшафт, физика объектов.	1
	Освещение, ландшафт, физика объектов.	1
	Освещение, ландшафт, физика объектов.	1
	Освещение, ландшафт, физика объектов.	1
	Пользовательский интерфейс, перемещение между сценами.	1
	Пользовательский интерфейс, перемещение между сценами.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1
	Применение материалов и текстур, простая анимация, импорт объектов в проект.	1

	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Применение базовых конструкций С-подобных языков для разработки VR-приложений.	1
	Компиляция, сборка элементов приложения.	1
	Компиляция, сборка элементов приложения.	1
	Компиляция, сборка элементов приложения.	1
	Компиляция, сборка элементов приложения.	1
Раздел 4. Работа над проектом.		
	Возможности VR -технологии и платформы дополненной реальности.	1
	Возможности VR -технологии и платформы дополненной реальности.	1
	Разработка собственных VR -приложений.	1
	Разработка собственных VR -приложений.	1

	Разработка собственных VR -приложений.	1
	Разработка собственных VR -приложений.	1
	Подготовка к защите VR -проекта. Разработка презентации для представления VR -проектов.	1
	Подготовка к защите VR -проекта. Разработка презентации для представления VR -проектов.	1
	Итоговая оценка знаний.	1
	Итоговая оценка знаний.	1
	Защита годового проекта.	1
	Защита годового проекта.	1
	Всего:	72