

Министерство образования Калининградской области
государственное автономное учреждение
Калининградской области дополнительного образования
«Калининградский областной детско-юношеский центр экологии,
краеведения и туризма»

Утверждено
на заседании педагогического совета
Протокол № 01 от 30.08.2018 г.

Директор ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ
_____/И.Ф. Каплунович/
Приказ № 214 от 31.08.2018 г.



Дополнительная общеразвивающая программа
«Лаборатория виртуальной и дополненной реальности-базовый уровень-1»
техническая направленность
для детей 6-11 лет
Срок реализации программы – 1 год

Программу составил:
Иксанова Ж.Г., Иванков А.С.,
педагоги дополнительного образования
Иноземцева Н.А., методист

Калининград
2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «**Лаборатория виртуальной и дополненной реальности-базовый уровень-1**» имеет техническую направленность.

Организационно – педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ, правила внутреннего распорядка обучающихся ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ, локальные акты ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ.

Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся. Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Психолого-педагогическая характеристика обучающихся.

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 6-11 лет. Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 7-12 человек.

Младшие школьники отличаются остротой и свежестью восприятия, своего рода созерцательной любознательностью. Младший школьник с живым любопытством воспринимает окружающую среду, которая с каждым днём раскрывает перед ним всё новые и новые стороны. Наиболее характерная черта восприятия этих учащихся - его малая дифференцированность, где совершают неточности и ошибки в дифференцировке при восприятии сходных объектов.

Актуальность

Данная программа составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области создания приложений дополненной реальности, симуляторов виртуальной реальности и связанных с их созданием технологий такими крупными Российскими компаниями как ПАО Сибур, ООО «Сава. Учитывается и междисциплинарность информационных технологий. Предусмотрено приобретение навыков в области применения технологий в биологии, медицине, спорте, робототехнике, дизайне, геоинформационных системах, аэрокосмических технологиях. Самой сильной чертой данных технологий является визуализация информации для использования в различных

целях. Например, исследования выявили высокую эффективность обучения работников и специалистов с использованием симуляторов VR/AR, происходит это за счёт погружения непосредственно в обрабатываемую ситуацию.

Новизна

Новизна программы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, а именно пятый, в котором мы существуем на данный момент и грядущий шестой. Они требуют нового способа мышления, навыков работы с высокотехническим оборудованием, например, шлема виртуальной реальности и очки дополненной реальности.

Уникальность

Уникальность программы обусловлена использованием широкого спектра оборудования для приобретения практических навыков работы с современными технологиями виртуальной и дополненной реальности. На данном этапе развития обучение данным технологиям отсутствует как в системе общего, так и высшего образования.

Педагогическая целесообразность.

Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с конструкторами.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Практическая значимость.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными изобретателями тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Цель:

Развитие интереса обучающихся к технологиям виртуальной и дополненной реальности; реализация их творческих идей в области программирования, моделирования и разработок приложений в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи:

Обучить:

- Базовым навыкам использования оборудования виртуальной и дополненной реальности.
- Основам программирования на языке C#.

- Работе в программах по созданию трёхмерных объектов и их взаимодействию между собой в виртуальном пространстве.
- Поиску и подбору подходящих активов (текстуры, анимация, спец.эффекты и т.п.) для разработанной идеи.

Развить:

- Навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, программирования, проектирования и эффективного использования электронного вычислительного оборудования.
- Внимательность, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, разработке приложений и выполнении учебных проектов.
- Творческое мышление и воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, грамотно работать с критикой и извлекать из неё пользу, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений и информационного поиска.

Воспитать:

- Мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств.
- Стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.
- Навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Сроки реализации программы.

Объем учебного времени:

1-й год – 108 часов.

Режим занятий – 1 раз в неделю по 3 учебных часа.

Учебный час, согласно рекомендуемому режиму Приложения 3 к СанПиН 2.4.4.1251-03, длится 40 мин., перерыв между занятиями – 5-10 мин.

Оптимальная наполняемость группы -12 человек.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы

Учащиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях как муниципальных, так и в региональных. На итоговой выставке по техническому творчеству, оценивается качество работ. В конце обучения творческий отчет.

По окончании курса обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике, фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте учреждения и будут представлены для участия на фестивалях и конкурсах разного уровня.

Для выявления уровня усвоения содержания программы

и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения образовательной программы в конце освоения курса. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы). Учащиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании обучения обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Мониторинг результатов обучения проводится как в традиционном режиме, так и в автоматизированном, что позволяет отслеживать в режиме реального времени статус выполнения заданий и оказывать своевременную консультационную или информационную поддержку.

Итог реализации образовательной программы – публичное представление учебных инженерных и исследовательских проектов перед экспертами, являющимися социальными партнерами технопарка.

Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены для защиты в следующий по графику срок.

Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект и посетившие не менее 75 % занятий.

Планируемые результаты и способы определения их результативности.

Результатом занятий по направлению «VR/AR» будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных технических и программных средств, а также создание творческих проектов. Конкретный результат обучения – это реализация собственного проекта группы обучающихся. Проверка проводится как визуально – путем презентации проектов, так и путем изучения программ и устройства моделей, созданных учащимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки – выполнение учебных практик и защита проекта. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.

Развивающие

Улучшение внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах. Формирование лидерских и последовательских качеств, уверенности в себе, своём творчестве и своих силах. Наиболее ярко результат проявляется в создании и защите коллективного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный эффект будет проявляться в развитии коммуникативных навыков: сотрудничестве и работе в команде, корректном распределении и следовании ролей, в самодисциплине и уважительном отношении как к собственным идеям и достижениям, так и к тем же ценностям своих товарищей и других людей.

Учебно-тематический план

| № | Наименование разделов, тем | Кол-во часов | | | | |
|-----|---|--------------|-----------------|--------|----------|-----------|
| | | Всего | Само-подготовка | Теория | Практика | экскурсия |
| 1. | Введение. Что такое VR/AR технологии? | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 2. | Виртуальная и дополненная реальность. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 3. | Демонстрация возможностей кванта | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 4. | Знакомство с оборудованием. Базовый компонент. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 5. | Теория и практика с оборудованием. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 6. | Oculus Rift | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 7. | HTC Vive | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 8. | Epson Moverio и мобильные телефоны, планшеты. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 9. | Основы работы в Unity3D. Что такое «игровой движок»? Демонстрация возможностей. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 10. | Интерфейс и рабочее пространство «сцена». | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 11. | Создание и работа с примитивами. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 12. | Основы работы со скриптами. Создание взаимодействия между объектами в сцене. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 13. | Моделирование. Основы работы в Blender3D | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 14. | Blender – программа по | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| | созданию 3D контента. Изучение интерфейса и демонстрация возможностей. Импорт моделей из Blender в Unity. | | | | | |
| 15. | Полигональная сетка «mesh», работа с точками, рёбрами и гранями объектов. Режим правки. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 16. | Модификаторы и их влияние на объект. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 17. | Анимация. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 18. | Геймдизайн | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 19. | Базовый компонент. Технологии VR/AR. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 20. | Принцип работы технологии. Создание AR-приложения для смартфона. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 21. | Камера, маркер – заработало! | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 22. | Создание приложения. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 23. | Принцип работы технологии. Создание VR-приложения. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 24. | Выбор оборудования. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 25. | Выбор платформы для работы: Unity или Unrealengine. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 26. | Создание приложения. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |

| | | | | | | |
|-----|--|-----|---|----|----|---|
| 27. | Элективно-вариативный компонент. Проектная деятельность. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 28. | Выбор направленности приложения. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 29. | В каких на данный момент отраслях VR/AR технологии больше всего востребованы. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 30. | Формирование идей и целей проекта. Работа с проблемными полями в выбранных отраслях. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| 31. | Создание учебного проекта. | 15 | 0 | 1 | 14 | 0 |
| 32. | Презентация и защита проекта педагогу. Итоговая рефлексия. | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| | Итого | 108 | 0 | 32 | 76 | 0 |

Календарный учебный график

- 1.** Набор на обучение производится 1 раз в календарном году.

| 1 год обучения | |
|--------------------------------------|----------------------|
| начало реализации программы | 01 сентября |
| окончание реализации программы | 31 мая |
| продолжительность учебного периода | 9 месяца (36 недель) |
| комплектование групп | 21-31 августа |
| сроки проведения итоговой аттестации | 20-25 мая |

- 2.** Объем образовательной нагрузки:

Количество учебной нагрузки на одну группу:

– в учебном году: 108 ч.,

Занятия проводятся в группах 5-14 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

Содержание программы

| № | Наименование разделов, тем | Содержание |
|-----|--|--|
| 1. | Введение. Что такое VR/AR технологии? | Общие сведения о предмете и демонстрация возможностей кванта. Лекция на тему что такое VR/AR, как это работает и где используется. Просмотр технического характера видеороликов, Демонстрация оборудования. Знать базовую терминологию области виртуальной и дополненной реальности. |
| 2. | Виртуальная и дополненная реальность. | |
| 3. | Демонстрация возможностей кванта | |
| 4. | Знакомство с оборудованием. Базовый компонент. | Принцип работы Oculus Rift, знакомство с оборудованием. Принцип работы Epson Moverio, знакомство с оборудованием. Исследование программного обеспечения Oculus и работа с оборудованием. Принцип работы HTC Vive, знакомство с оборудованием. Исследование программного обеспечения Steam и работа с оборудованием. Исследование программного обеспечения Android studio и работа с оборудованием. |
| 5. | Теория и практика с оборудованием. | |
| 6. | Oculus Rift | |
| 7. | HTC Vive | |
| 8. | Epson Moverio и мобильные телефоны, планшеты. | |
| 9. | Основы работы в Unity3D. Что такое «игровой движок»? Демонстрация возможностей. | Знакомство с таким видом ПО как «игровые движки». Визуальный осмотр интерфейсов различных движков, демонстрация возможностей и обсуждение отличий. Знакомство с таким видом ПО как «игровые движки». Визуальный осмотр интерфейсов различных движков, демонстрация |
| 10. | Интерфейс и рабочее пространство «сцена». | |
| 11. | Создание и работа с примитивами. | |
| 12. | Основы работы со скриптами. | |

| | | |
|-----|--|---|
| | Создание взаимодействия между объектами в сцене. | возможностей и обсуждение отличий. Прimitives объекты, создание и модификация. Прimitives объекты, создание и модификация. Настройка интерфейса, изучение возможностей окон. Размещение и изменение созданных объектов в трёхмерном пространстве сцены. Настройка интерфейса, изучение возможностей окон. Размещение и изменение созданных объектов в трёхмерном пространстве сцены. |
| 13. | Моделирование. Основы работы в Blender3D | <p>Лекция о 3D-моделировании, текстурах, UV-развёртке. Что такое mesh?</p> <p>Как с ней работать?</p> <p>О модификаторах и их влиянии на отображение, поведение объекта и взаимодействие с другими объектами.</p> <p>Что такое анимация и как она оживляет статичные объекты.</p> <p>Лекция о геймдизайне и чем он может быть полезен при создании приложений не только развлекательной направленности.</p> <p>Изучение интерфейса и демонстрация возможностей.</p> <p>Импорт моделей из Blender в Unity.</p> |
| 14. | Blender – программа по созданию 3D контента. Изучение интерфейса и демонстрация возможностей. Импорт моделей из Blender в Unity. | |
| 15. | Полигональная сетка «mesh», работа с точками, рёбрами и гранями объектов. Режим правки. | |
| 16. | Модификаторы и их влияние на объект. | |
| 17. | Анимация. | |
| 18. | Геймдизайн | |
| 19. | Базовый компонент. Технологии VR/AR. | |
| 20. | Принцип работы технологии. Создание AR-приложения для смартфона. | |
| 21. | Камера, маркер – заработало! | |

| | | |
|-----|--|---|
| 22. | Создание приложения. | <p>Работа с вершинами, рёбрами и гранями объектов.</p> <p>Применение модификаторов физических свойств.</p> <p>Создание ролика по кадрам. Создание собственного геймдизайна.</p> |
| 23. | Принцип работы технологии. Создание VR-приложения. | |
| 24. | Выбор оборудования. | |
| 25. | Выбор платформы для работы: Unity или Unrealengine. | |
| 26. | Создание приложения. | |
| 27. | Элективно-вариативный компонент. Проектная деятельность. | |
| 28. | Выбор направленности приложения. | |
| 29. | В каких на данный момент отраслях VR/AR технологии больше всего востребованы. | |
| 30. | Формирование идей и целей проекта. Работа с проблемными полями в выбранных отраслях. | |
| 31. | Создание учебного проекта. | |
| 32. | Презентация и защита проекта педагогу. Итоговая рефлексия. | |

Материально-техническое обеспечение

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика;

Обеспечение программы предусматривает наличие:

1. компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office – 7 шт.;
2. смартфоны (или планшеты) с ОС «Android» (версия не ниже 3.4), объемом памяти не менее 2 ГБ, оборудованные Wi-Fi – и Bluetooth-модулями (совместимыми с используемыми в комплекте деталей Bluetooth-модулями для занятий)– 7 шт.;
3. компьютеры (ноутбуки) и смартфоны(планшеты) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;
4. презентационное оборудование (проектор с экраном/телевизор с большим экраном) с возможностью подключения к компьютеру (ноутбуку) – 1 комплект;
5. флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;
6. каждый стол для работы над кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся и предоставлять достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства;

Система контроля оценивания результатов

Аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных и групповых заданий по пройденному материалу. Контроль в указанной форме осуществляется как промежуточный, так и итоговый. Отметочная форма контроля отсутствуют. Оценка производится на основе критериального оценивания. По итогам работы над групповыми и индивидуальными проектами проводится обсуждение результатов в коллективе с опорой на Лист Задач, исправление ошибок и, тем самым, коррекция и закрепление полученных знаний.

Сам проект считается выполненным, когда ребята объявили, что Лист Задач полностью выполнен, предоставили готовый проект, а преподаватель зафиксировал, что все критерии из Листа Задач действительно выполнены.

Кроме того, планируется

- Проведение открытых уроков-занятий для педагогов и родителей;
- Решение задач в рамках диагностики каждого блока занятий и отдельных уроков;
- участие в олимпиадах по программированию;
- создание проекта

Критерии оценки.

Высокий уровень – учащийся глубоко изучил учебный материал, последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, задание выполняет правильно, уверенно и быстро; владеет логическими операциями, умеет выделять существенные признаки и выделяет самостоятельно закономерности; хорошо ориентируется в изученном материале, может самостоятельно найти нужный источник информации,

умеет самостоятельно наблюдать и делать простые выводы; проявляет активный интерес к деятельности, стремится к самостоятельной творческой активности, самостоятельно занимается дома, помогает другим, активно участвует в конкурсах, проявляет доброжелательность.

Средний уровень – учащийся знает лишь основной материал, на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, при выполнении практической работы испытывает затруднения, устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов педагога, может допускать ошибки, не влияющие на результат; владеет логическими операциями частично, группирует по несущественным признакам; не всегда может определить круг своего незнания и найти нужную информацию в дополнительных источниках; понимает различные позиции других людей, но не всегда проявляет доброжелательность, дает обратную связь, когда уверен в своих знаниях, проявляет интерес к деятельности, настойчив в достижении цели, проявляет активность только при изучении определенных тем или на определенных этапах работы.

Низкий уровень – учащийся не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы, имеет отдельные представления об изученном материале, при выполнении практической работы задание или не сделано, или допущены ошибки, влияющие на результат; логические операции не сформированы; самостоятельно не может определять круг своего незнания, не может делать самостоятельные выводы; редко понимает и принимает позицию других людей, считая свое мнение единственно верным, присутствует на занятиях, но не активен, выполняет задания только по четким инструкциям и указаниям педагога.

1. Уровень теоретических знаний.

- *Низкий уровень.* Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- *Средний уровень.* Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.
- *Высокий уровень.* Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- *Низкий уровень.* Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.
- *Средний уровень.* Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.
- *Высокий уровень.* Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- *Низкий уровень.* Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- *Средний уровень.* Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.
- *Высокий уровень.* Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

3. Степень самостоятельности изготовления конструкции

- *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции
- *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
- *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Критерии оценки результативности.

- высокий уровень – 3 балла;
- средний уровень – 2 балла;
- низкий уровень – 1 балл;
- не усвоил – 0 баллов.

Формы определения результативности детей по программе: наблюдение, тестирования, творческие работы; самостоятельные работы репродуктивного характера; отчетные выставки; срезовые работы; вопросники; защиты творческих работ, проектов; конференции; фестивали; олимпиады; соревнования; турниры; сдачи нормативов.

Список литературы

Нормативные документы

1. Конституция Российской Федерации.
2. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации».
3. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года.
4. Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
5. Приоритетный национальный проект «Образование».
6. Образовательная инициатива «Наша новая школа».
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».
8. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования приказ № 374 от 6.10.2009 года.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования приказ № 1897 от 17.12.2010 года.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования приказ № 413 от 17.05.2012 года.
11. Закон Калининградской области «Об образовании в Калининградской области».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
13. Устав государственного автономного учреждения Калининградской области дополнительного образования «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма».

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. Ольга Миловская: 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
7. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
8. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронный ресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (дата обращения: 10.11.2016).
9. How to use the panono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 10.11.2016).
10. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 10.11.2016).
11. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронный ресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 10.11.2016).
12. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 10.11.2016).

Список литературы 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: 10.11.2016).
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.

4. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ–Петербург, 2014.– 512 с.
5. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.
6. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.