

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЛАСТНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВГОРОДСКИЙ КВАНТОРИУМ»

Принята
на заседании
педагогического совета
ГООАУ «Новгородский Кванториум»

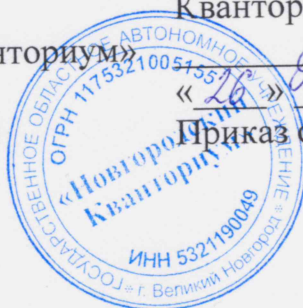
УТВЕРЖДАЮ: *
Директор ГООАУ «Новгородский
Кванториум»

Т.М.Сарычева

« 26.06 » 2023 год

Протокол от 26.06.2023 №3

Приказ от 26.06.2023 №222



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Технологии виртуальной и дополненной реальности»**

Программа технической направленности

Уровень: базовый (углубленный модуль)
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации: 72 часа

Автор-составитель:
В.В. Кудрявцев
педагог дополнительного
образования

Великий Новгород
2023

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	2
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
1.2. УЧЕБНЫЙ, УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	5
1.4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	6
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	7
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	15
2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	17

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования «освоение VR/AR технологий» (далее – Программа) направлена на оптимизацию личностно-ориентированного обучения и становление проектной деятельности учащихся в области информационных технологий. Программа технической направленности. Предметная область — технологии дополненной реальности, технологии виртуальной реальности.

Актуальность программы

Проектно-исследовательская деятельность учащихся – это реальный инструмент, который отвечает всем необходимым критериям изменения качества подготовки учащихся, повышает мотивацию к обучению, позволяет раскрыть способности и выявить одаренность. В совокупности это приводит к возможности осознанного выбора будущей специальности, пониманию того, чем именно занимаются научные сотрудники, более близкому знакомству со студентами, преподавателями ВУЗов и НИИ.

Отличительной особенностью Программы

Программа курса построена таким образом, чтобы углубить и расширить представления и знания обучающихся в области информационных технологий, предоставить возможность обучающимся познакомиться с этапами проектирования и разработки систем беспроводного управления, приобрести навыки работы на современном оборудовании исследовательского класса. Отличительной особенностью Программы является выбор в качестве основной формы и содержания метода решения актуальной проблематики поставленной учащимися .

Педагогическая целесообразность данной Программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся.

Содержание Программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Целью Программы является формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

Задачи Программы:

- погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;
- формирование 4К компетенций (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- обучение съемке и монтажу собственного панорамного видео;

- формирование умения к определению понятия дополненной и смешанной реальности, построению выводов об их отличиях от виртуальной реальности;
- формирование умений к выявлению ключевых понятий оптического трекинга;
- формирование основных навыков работы с инструментариями дополненной реальности;
- научить создавать AR приложения нескольких уровней сложности под различные устройства.

К дополнительным эффектам реализации Программы относятся:

- формирование навыков обработки полученной информации;
- формирование навыков для передачи полученной информации;
- повышение качества образования и мотивации к целостному изучению информационных технологий;
- формирование у учащихся представлений о проведении исследований и опыта проектной деятельности;
- пробуждение интереса к новейшим технологиям;
- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие вариативного мышления;
- развитие фантазии и образного мышления;
- формирование человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- развитие аккуратности, усидчивости обучающихся;
- формирование умения работать в команде;
- воспитание уважения к чужому мнению;
- профессиональная ориентация обучающихся.

Объем программы

Нормативный срок освоения углубленного модуля – 72 часа.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся школьного возраста 14 – 17 лет.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом, что определяется санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

**1.2. УЧЕБНЫЙ, УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
Учебно-тематический план

№ п/п	Название кейсов/занятий	Количество академических часов			Форма аттестации/ контроля	
		Всего	Теория	Практика		
1.1.	Знакомство с проектной группой. Определение круга вопросов по реализации проекта.	2	1	1	ЗАЩИТА ПРОЕКТА	
1.2.	Постановка проблемы/ проектной задачи	4	2	2		
1.3.	Исследование мирового /инженерного опыта по данной проблематике	2	1	1		
1.4	Знакомство с ресурсной базой.	4	1	3		
1.5	Поиск решения проектной задачи.	4	1	3		
2	Практическая реализация проектной задачи (44 ч)					
2.1.	Решение проектной задачи	34	2	32		
2.2.	Промежуточная оценка результатов	2	1	1		
2.3.	Доработка проекта	8	1	7		
3	Подготовка к презентации проектной работы	8	2	6		
3.1	Защита проектов. Аттестация	2	0	2		
4	Итоговое занятие. Рефлексия	2	2	0		
ИТОГО		72	14	58		

Содержание программы

1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам реализации Программы сформированы следующие умения и навыки:

Количественные:

- полноценный, работающее AR/VR приложение;
- не менее двух разработанных AR приложений, одно - разработанное в команде.

Качественные (Hard Skills и Soft Skills):

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- навыки создания AR приложений для разных устройств
- Базовые навыки 3D моделирования

Профессиональные и знаниевые компетенции (Hard Skills):

- умение активировать запуск приложений виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- навыки калибровки межзрачкового расстояния;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария;
- умение активировать запуск приложений дополненной реальности на AR очках, устанавливать их на устройство и тестировать.

Личностные и межличностные компетенции (Soft Skills):

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развитие познавательных интересов учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

1.4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для выявления мотивации к занятиям, уровня готовности к техническому творчеству, проектной работе;

- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной Программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;

- игры;

- индивидуальные и коллективные творческие работы;

- беседы с детьми и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;

- тесты;

- анкеты;

- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 13 ИТЕРАЦИЮ

о/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во Часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	2.09	15:00-16:30	образовательная экскурсия	2	Знакомство с проектной группой. Определение круга вопросов по реализации проекта.	VR/AR Квантум	зачет
2	сентябрь	3.09	10:00 – 11:30	Теория/практика	2	Постановка проблемы/ проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
3	сентябрь	9.09	15:00-16:30	теория	2	Постановка проблемы/ проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
4	сентябрь	10.09	10:00 – 11:30	практика	2	Исследование мирового /инженерного опыта по данной проблематике	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
5	сентябрь	16.09	15:00-16:30	теория /практика	2	Знакомство с ресурсной базой.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
6	сентябрь	17.09	10:00 – 11:30	теория	2	Знакомство с ресурсной базой.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
7	Сентябрь	23.09	15:00-16:30	Теория/практика		Поиск решения проектной задачи.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
8	Сентябрь	24.09	10:00 – 11:30	практика Работа в команде	2	Поиск решения проектной задачи.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
9	Сентябрь	30.09	15:00-16:30	практика Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания

10	Октябрь	1.10	10:00 – 11:30	практика Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
11	Октябрь	07.10	15:00-16:30	практика Работа в команде ка	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса
12	октябрь	08.10	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
13	октябрь	14.10	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
14	октябрь	15.10	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
15	октябрь	21.10	15:00-16:30	практика	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
16	октябрь	22.10	10:00 – 11:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
17	октябрь	28.10	15:00-16:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
18	Октябрь	29.10	10:00 – 11:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса
19	ноябрь	04.11	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
20	ноябрь	05.11	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
21	ноябрь	11.11	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
22	ноябрь	12.11	10:00 – 11:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания

23	ноябрь	18.11	15:00-16:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
24	ноябрь	19.11	10:00 – 11:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса
25	ноябрь	25.11	15:00-16:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
26	ноябрь	26.11	10:00 – 11:30	практика	2	Промежуточная оценка результатов	VR/AR Квантум	Защита кейса
27	декабрь	02.12	15:00-16:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
28	декабрь	03.12	10:00 – 11:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
29	декабрь	09.12	15:00-16:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
30	декабрь	10.12	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
31	декабрь	16.12	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
32	декабрь	17.12	10:00 – 11:30	теория	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
33	декабрь	23.12	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
34	декабрь	24.12	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
35	декабрь	30.12	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Защита проектов. Аттестация	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания

36	декабрь	30.12	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Итоговое занятие. Рефлексия	VR/AR Квантум	Защита кейса
----	---------	-------	---------------	---------------------------------	---	-----------------------------	---------------	--------------

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Форма	сроки
1	«Урок цифры» по теме «Искусственный интеллект в стартапах»	Просветительское занятие	октябрь
4	Встреча с «Кибердружиной»	Квест-игра	ноябрь
5	Всероссийский технологический диктант	тест	ноябрь
6	НТО JUNIOR	тест	Октябрь-ноябрь
7	Мейкертон	участие	ноябрь
8	Занятие по теме цифровой грамотности и кибербезопасности «Цифровой ликбез»	Просветительское занятие	декабрь
9	VR/AR Planet	хакатон	декабрь
10	«Кванто-елка»	конкурс	декабрь

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 14 ИТЕРАЦИЮ

о/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во Часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	январь	13.01	15:00-16:30	образовательная экскурсия	2	Знакомство с проектной группой. Определение круга вопросов по реализации проекта.	VR/AR Квантум	зачет
2	январь	14.01	10:00 – 11:30	Теория/практика	2	Постановка проблемы/ проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
3	январь	20.01	15:00-16:30	теория	2	Постановка проблемы/ проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
4	январь	21.01	10:00 – 11:30	практика	2	Исследование мирового /инженерного опыта по данной проблематике	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
5	январь	27.01	15:00-16:30	теория /практика	2	Знакомство с ресурсной базой.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
6	январь	28.01	10:00 – 11:30	теория	2	Знакомство с ресурсной базой.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
7	январь	03.02	15:00-16:30	Теория/практика		Поиск решения проектной задачи.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
8	февраль	04.02	10:00 – 11:30	практика Работа в команде	2	Поиск решения проектной задачи.	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
9	февраль	10.02	15:00-16:30	практика Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
10	февраль	11.02	10:00 – 11:30	практика Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
11	февраль	17.02	15:00-16:30	практика Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса

12	февраль	18.02	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
13	февраль	24.02	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
14	февраль	25.02	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
15	февраль	02.03	15:00-16:30	практика	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
16	март	03.03	10:00 – 11:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
17	март	09.03	15:00-16:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
18	март	10.03	10:00 – 11:30	Практика Работа в командах	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса
19	март	16.03	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
20	март	17.03	10:00 – 11:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
21	март	23.03	15:00-16:30	теория	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
22	март	24.03	10:00 – 11:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
23	март	30.03	15:00-16:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
24	апрель	31.03	10:00 – 11:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Защита кейса
25	апрель	06.04	15:00-16:30	Работа в команде	2	Решение проектной задачи	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания

26	апрель	07.04	10:00 – 11:30	практика	2	Промежуточная оценка результатов	VR/AR Квантум	Защита кейса
27	апрель	13.04	15:00-16:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
28	апрель	14.04	10:00 – 11:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
29	апрель	20.04	15:00-16:30	теория	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
30	апрель	21.04	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Доработка проекта	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
31	апрель	27.04	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
32	апрель	28.04	10:00 – 11:30	теория	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
33	май	04.05	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
34	май	05.05	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Подготовка к презентации проектной работы	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
35	май	11.05	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Защита проектов. Аттестация	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
36	май	12.05	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Итоговое занятие. Рефлексия	VR/AR Квантум	Защита кейса
37	май	18.05	15:00-16:30	Практика Работа в команде	2	Рефлексия	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания

38	май	19.05	10:00 – 11:30	Практика Работа в команде	2	Рефлексия	VR/AR Квантум	Самостоятельные задания
----	-----	-------	---------------	---------------------------------	---	-----------	---------------	-------------------------

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Форма	сроки
1	Посвящение в кванторианцы	квест	январь
2	«Урок цифры»	Просветительское занятие	февраль
3	Школьный патент	конкурс	Февраль-март
4	Встреча с «Кибердружиной»	Квест-игра	март
5	IT start	хакатон	март
6	Медиарт	конкурс	май

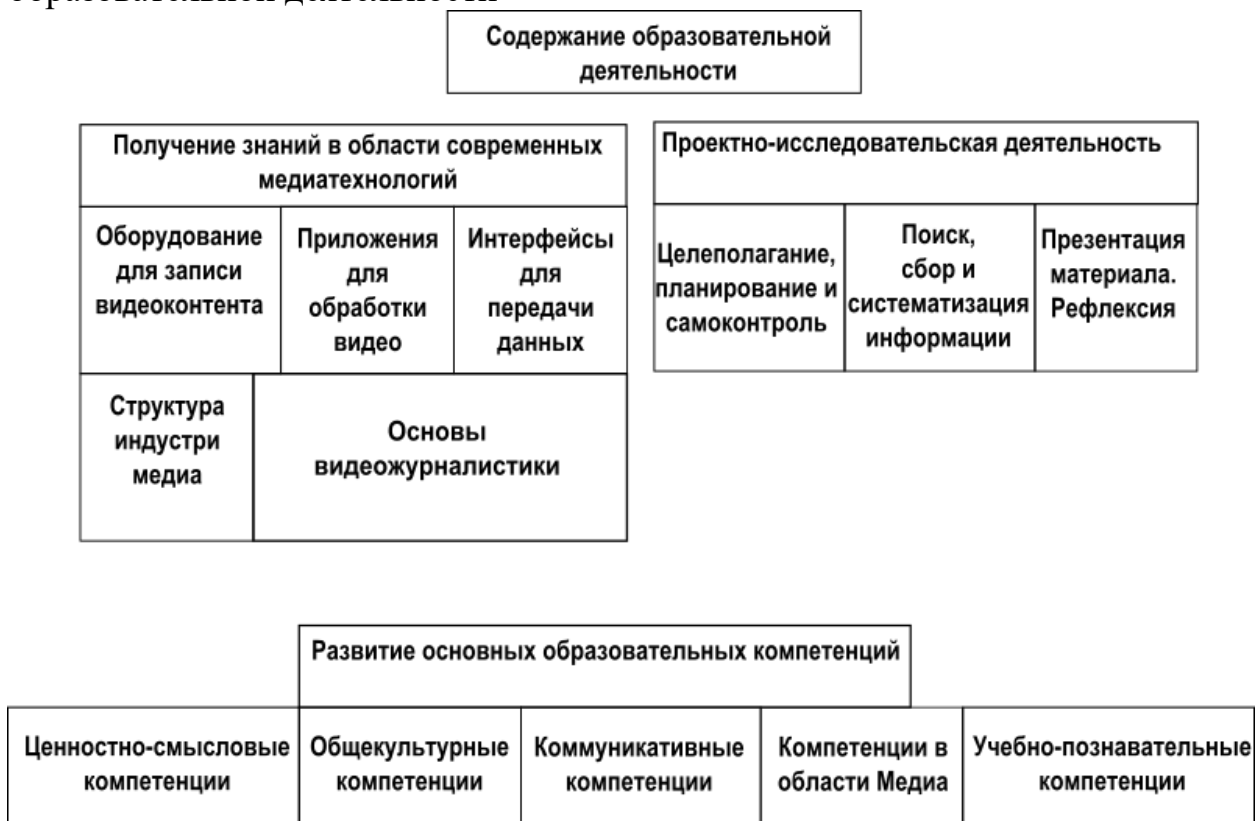
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Количество
Учебные пространства		
1.	Учебный кабинет VR/AR квантум	1 шт.
Учебное оборудование		
2.	Рекомендуемые технические характеристики: <ul style="list-style-type: none"> • Процессор: Intel Core i5, • Оперативная память: 8 GB ОЗУ • Видеокарта: Nvidia gtx 1060 6gb • Место на диске: 1000 gb 	12 шт.
Презентационное оборудование		
3.	Электронная доска или проектор.	2 шт.
Профильное оборудование		
4.	Стационарный шлем виртуальной реальности (HTC VIVE , Oculus Rift).	3 шт.
5.	Смартфон Samsug galaxy s8 edge	2 шт.
Расходные материалы		
6.	нет	-
Программное обеспечение для 3D-моделирования		
7.	Программа «Blender»	Установка на каждый ПК.
Программное обеспечение для работы с виртуальной и дополненной реальностью (на выбор)		
8.	SparkAR	Установка на каждый ПК.
9.	Unreal Engine 5	Установка на каждый ПК.
10.	Unity	Установка на каждый ПК.
Программное обеспечение для редактирования 2D-изображений		
11.	GIMP	Установка на каждый ПК.
Утилита для обработки панорамных видео, отрендереных в Blender		
12.	360 Video Metadata Tool	Установка на каждый ПК

2.3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности



Процесс воспитания и обучения основывается на личностно-ориентированном принципе обучения с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они в полной мере раскрывают свои творческие способности, чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствует комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны и предусматривают вариативность. Занятия включают в себя интерактивные лекции, объяснение материала и наглядную демонстрацию с использованием видеоматериалов, экспериментного и эвристического подхода с привлечением обучающихся, самостоятельная и командная работа над решением поставленной учебной задачи. Также в рамках занятий предусмотрено проведение конкурсов и викторин, направленных на проверку усвоенного материала.

На занятиях предусмотрены следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающимся дается самостоятельное задание с учетом интересов ребенка и его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, при объяснении нового материала или отработке технологического приема), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определенного учебного задания).

Особое внимание в учебном процессе уделяется исследовательской деятельности учеников, которая является основой для формирования комплекса образовательных компетенций.

25% времени уделяется изложению теоретических основ, 25% опытной проверке и апробации полученных знаний под присмотром и с консультациями педагога, 50% - практическим работам.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

– демонстрационная форма – обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

– фронтальная форма – обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

– самостоятельная форма – обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Качество подготовки обеспечивают инженерные проекты, которые выполняются в индивидуальном порядке под руководством наставника после освоения методик исследований, изучения основ работы на современном оборудовании. В ходе выполнения проекта изучаются избранные вопросы отдельных тем, имеющих актуальное прикладное или теоретическое значение. У учащихся формируются навыки самостоятельного поиска и анализа информации, постановки, проведения, обработки и анализа эксперимента. Учащиеся получают опыт самостоятельных экспериментальных и теоретических изысканий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Нормативные документы

1. Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением правительства Российской Федерации от от 31 марта 2022 г. № 678-р;
3. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» с 2016 года по 2021 [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/MOoSmsOFZT2nIupFC25Iqkn7qZjkiqQK.pdf>
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
5. Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам

6. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dopedu.ru/attachments/article/661/Profstandart_pdo_dopedu.pdf
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации (2015 – 2025) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dop-obrazovanie.com/>
8. Федеральные государственные образовательные стандарты. Сайт министерства образования и науки РФ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
9. Устав ГОАУ «Новгородский Кванториум».
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. N 09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mixnevoduc.edusite.ru/DswMedia/metodrekomendacii5.pdf>
11. Письмо Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»)» [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://school.moscow/api/navigator/public/uploads/data_file/1540900592.pdf
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdnimg.rg.ru/pril/162/44/79/52831.pdf>
13. Санитарные правила СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122>

Список литературы для педагога

3D-моделирование

1. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. — Питер, 2016. — 368с.
2. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. — М.: «Диалектика», 2013. — 816 с.
3. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
5. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ — Петербург, 2014. — 512 с.
6. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 696 с.

Программирование

1. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. — Вильямс, 2017. — 224 с.
2. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. — Вильямс, 2017. — 160 с.
3. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. — Вильямс, 2017. — 400 с.
4. Паттон Д. Пользовательские истории. Искусство гибкой разработки ПО. — Питер, 2016. — 288 с.
5. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 — 176 с.

Игровой движок Unity

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. — ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.
2. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
3. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. — Robert Nystrom, 2014. — 354 с.
4. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. — ДМКПресс, 2016. — 360 с.
5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. — М.: ДМК, 2016. — 176 с.
6. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. — Питер, 2016. — 336 с.

Web-ресурсы: тематические сайты, видеоканалы, видеоролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и др.

1. <http://holographica.space> Профильный новостной портал
2. <http://bevirtual.ru> Портал, освещающий VR-события.
3. <https://vrgeek.ru> Профильный новостной портал
4. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/> Поиск по профильным тегам
5. <https://geektimes.ru> Поиск по профильным тегам
6. <http://www.virtualreality24.ru/> Отдельный раздел по играм
7. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
8. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost> Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.
9. <http://www.rusoculus.ru/forums/> Русское сообщество Ocululus Rift и все, что с ним связано
10. <http://3d-vr.ru/> Магазин VR/AR-устройств плюс обзоры, новости и др.
11. [VRBE.ru](http://vrbe.ru) Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.
12. <http://www.vrability.ru/> Первый российский VR 360° проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни
13. <https://hightech.fm/> Сайт о технологиях, искать по тегу «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»
14. <http://www.vrfavs.com/> Большой иностранный каталог ресурсов по VR

15. <https://www.kodugamelab.com> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования.
16. <https://cospaces.io> Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность)
17. <https://3ddd.ru> Репозиторий 3D-моделей
18. <https://www.turbosquid.com> Репозиторий 3D-моделей
19. <https://free3d.com> Репозиторий 3D-моделей
20. <http://www.3dmodels.ru> Репозиторий 3D-моделей
21. <https://www.archive3d.net> Репозиторий 3D-моделей