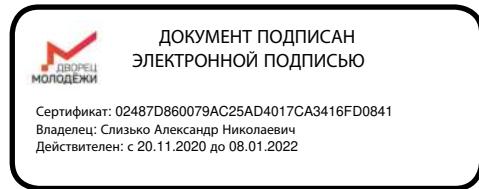


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 03.06.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
_____ А.Н. Слизько
Приказ № 464-д от 04.06.2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Кванторика 2.0»

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского
технопарка «Кванториум
г. Первоуральск»
А.А. Сафонова

Авторы-составители:
Криницына Ю.Э., методист
Екимов А.В., педагог
дополнительного образования
Оборина И.А., педагог
дополнительного образования
Огнева А.А., педагог
дополнительного образования
Шипунова Ю.А. педагог
дополнительного образования

Екатеринбург, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы».....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи общеобразовательной программы	5
1.3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы.....	7
1.4. Планируемые результаты освоения программы	39
Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	41
2.1. Календарный учебный график (см. Приложение 1).....	41
2.2. Условия реализации программы.....	41
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	46
Список литературы	49
Приложение 1	53
Приложение 2	104

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Кванторика 2.0» техническая.

Актуальность программы «Кванторика 2.0» обусловлена государственным и социальным заказом на внедрение и развитие технического творчества в общем и дополнительном образовании. Анализ спроса на образовательные услуги в Городском округе Первоуральск также показал высокий спрос обучающихся младшего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги по программам технической направленности. Развитие инженерного мышления является одним из приоритетов в современной концепции образования, в младшем школьном возрасте оно должно происходить в наиболее подходящей для этой возрастной категории форме.

Новизна программы «Кванторика 2.0» состоит в том, что предложена содержательная модель построения образовательной траектории по программе технической направленности для обучающихся младшего школьного возраста Городского округа Первоуральск, одновременно интегрирующая в себе раннюю профориентацию, элементы проектной деятельности и метода кейсов.

Педагогическая целесообразность программы «Кванторика 2.0» заключается в том, что включение в процесс обучения в младшем школьном возрасте метода кейсов, постепенное введение в проектную деятельность, а также погружение во «взрослую» предметную среду, неизбежно изменит восприятие обучающимися технических дисциплин из разряда умозрительных в разряд прикладных, и будет способствовать формированию базовых практических навыков и развитию мотивации к дальнейшему изучению технического творчества.

Отличительной особенностью программы «Кванторика 2.0» является то, что обучающиеся младшего школьного возраста за период обучения

получают начальные представления об инженерных проектах и о проектной деятельности в целом, учатся решать кейсы разных уровней сложности и погружаются во «взрослую» инженерную среду. Программа «Кванторика 2.0» позволяет педагогу уйти от стереотипов в обучении и использовать современные и эффективные методы.

Программа «Кванторика 2.0» имеет *стартовый уровень* сложности. Освоение программного материала данного уровня предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм обучения, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания. По окончании курса обучающимся и родителям будут даны рекомендации по выбору основного образовательного направления программы «Кванториум. Базовый уровень».

Адресатом дополнительной обще развивающей программы являются дети в возрасте от 8 до 10 лет без ограничений возможностей здоровья, проявляющие интерес к техническому творчеству.

При разработке программы были учтены возрастные особенности детей младшего школьного возраста:

- Произвольность познавательных процессов (внимание, память, воображение) возникает лишь на пике волевого усилия, когда ребёнок специально организует себя под напором обстоятельств, либо по собственному побуждению;
- Обучающийся достаточно долго может быть сосредоточен на продуктивной (рисовании, конструировании, изготовлении значимых для него поделок) или исследовательской деятельности только, если она ему действительно интересна;
- Если деятельность малопривлекательна, однообразна и требует умственного сосредоточения – дети быстро переутомляются.

Таким образом, учебная деятельность детей младшего школьного возраста должна быть организована и содержательно наполнена с учётом вышеназванных факторов, то есть, максимально ориентирована на практику,

включать элементы игры и частую смену видов и форм деятельности. Программа «Кванторика 2.0» разработана с учётом педагогических технологий и приёмов обучения, которые позволяют расширить познавательные возможности обучающихся младшего школьного возраста.

Объём программы составляет 144 часа в год.

Срок освоения – 1 год.

Форма обучения очная.

Режим занятий: длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

1.2. Цели и задачи общеразвивающей программы

Целью программы является развитие у обучающихся мотивации к техническому творчеству, самоопределение в предметной области, а также формирование универсальных метапредметных (soft) и предметных (hard) компетенций стартового уровня обучения.

Задачи программы

Воспитательные:

- Развитие ценностного отношения к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- Формирование устойчивой мотивации к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- Формирование/развитие потребности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- Развитие навыка рефлексии собственной деятельности;
- Воспитание этики групповой и командной работы

Развивающие:

- Развитие коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;

- Развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- Развитие умения искать информацию и анализировать информацию;
- Развитие умения грамотно формулировать свои мысли.

Образовательные:

- Знакомство с основными коммуникативными устройствами;
- Формирование представлений о перспективах современных технологий;
- Знакомство с основами дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- Формирование навыков осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- Усвоение основ компьютерной грамотности;
- Формирование навыков владения инструментами визуализации объектов и пространственных данных;
- Формирование умения использовать мобильные устройства для сбора и анализа данных;
- Развитие у обучающихся навыка проектной деятельности;
- Формирование навыка планирования, создания и презентации учебного проекта;
- Усвоение взаимосвязи между геоинформатикой, промышленным дизайном, робототехникой, виртуальной/дополненной реальностью и особенностями профессий, в основе которых лежат знания по данным направлениям.

1.3. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учебный план

Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Компьютерным чайникам.net	38	8	30	Защита презентаций
2.	Полный бак	24	5	19	Защита проекта
3.	Экспериментальное моделирование	28	4	24	Защита проекта
4.	«Не попасть в кадр»	22	8	14	Защита проекта
5.	Штурмовая авиация	20	4	16	Защита проекта
6.	Я познаю мир	12	4	8	Защита проекта
	Итог:	144	33	111	

Модуль «Промдизайнквантум»

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Совершенствование навыков	70			
1.1	Проект в промышленном дизайне	2		2	
1.1. 1.	Что такое промышленный дизайн? Лотерея: выбор продукта	2		2	Педагогическое наблюдение

	пром. дизайна и его модернизация				
1.2.	Эскизирование	10	1	9	
1.2. 1	Транспорт в космос	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2. 2	Колористика	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2. 3	Тест на креативность	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2. 4	«Безумный архитектор»	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Безумный архитектор 2»	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.3	Макетирование	32	3	29	
1.3. 1	Фактурный пластилин	2		2	Педагогическое наблюдение
	Фактурный пластилин 2	2		2	Педагогическое наблюдение
1.3. 2	«Космическая посуда»	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Космическая посуда» 3D ручка	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.3. 3	«Из плоскости в объем». Работа 3D ручкой выполнение сложных фигур	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Из плоскости в объем 2». Работа 3D ручкой выполнение сложных фигур	2		2	Педагогическое наблюдение

	Объемный календарь. Бумажные объемные фигуры	2		2	Педагогическое наблюдение
	Объемный календарь 2. Создаем из объемной фигуры календарь	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.3. 4	Объёмная флора и фауна. Выбор природной формы и ее подготовка к объемотизации	2		2	Педагогическое наблюдение
	Объёмная флора и фауна. Работа 3D ручкой	2		2	Педагогическое наблюдение
	Объёмная флора и фауна. Работа 3D ручкой	2		2	Педагогическое наблюдение
	Объёмная флора и фауна. Работа 3D ручкой	2		2	Педагогическое наблюдение
1.3. 5	«Идеальный пенал». Поиск недостатков, эскизирование	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Идеальный пенал». Подготовка эскиза к объемотизации	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Идеальный пенал». Работа 3D ручкой	2		2	Педагогическое наблюдение
	«Идеальный пенал». Работа 3D ручкой, рассказать о работе	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.4.	Моделирование	26	3	23	

1.4. 1.	«3D-органайзер». Зарисовка, эскизирование	2		2	Педагогическое наблюдение
	«3D-органайзер». Перенос эскиза в 3D программу	2		2	Педагогическое наблюдение
	«3D-органайзер». Перенос эскиза в 3D программу	2		2	Педагогическое наблюдение
	«3D-органайзер»	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.4. 2.	Модернизация кейса 2. Переделай космический аппарат и построй его в 3D программе	2		2	Педагогическое наблюдение
	Модернизация кейса 2	2		2	Педагогическое наблюдение
	Переделай космический аппарат и построй его в 3D программе	2		2	Педагогическое наблюдение
	Переделай космический аппарат и построй его в 3D программе	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
1.4. 3.	Знакомство с принципами двухмерной векторной графики CorelDraw	2		2	Педагогическое наблюдение
	Векторная графика CorelDraw	2		2	Педагогическое наблюдение

	Векторная графика CorelDraw	2		2	Педагогическое наблюдение
	Векторная графика CorelDraw	2		2	Педагогическое наблюдение
	Векторная графика CorelDraw	2	1	1	Педагогическое наблюдение/ представление
2	Прототипирование	74	9	65	
2.1	Часы	24	3	21	
2.1. 1	Анализ объекта поиск решения проблем	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1. 2	Эскизирование	2		2	Педагогическое наблюдение
2.1. 3	Макетирование	16		16	Педагогическое наблюдение
2.1. 4	Презентация	4	2	2	Защита
2.2	Настольный светильник	24	3	21	
2.2. 1	Анализ объекта поиск решения проблем	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2. 2	Эскизирование	2		2	Педагогическое наблюдение
2.2. 3	Макетирование	16		16	Педагогическое наблюдение
2.2. 4	Презентация	4	2	2	Защита
2.3	Улучшения для парка	26	3	23	

2.3. 1	Анализ объекта поиск решения проблем	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.3. 2	Эскизирование	2		2	Педагогическое наблюдение
2.3. 3	Макетирование	18		18	Педагогическое наблюдение
2.3. 4	Презентация	4	2	2	Защита
Итог:		144	16	128	

Модуль «VR/AR-квантум»

№ п/п	Название темы/раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводный модуль	18	7	11	Педагогическое наблюдение
1.1	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	2	1	1	
1.2	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	2	1	1	
1.3	Поиск информации в интернете	2	1	1	
1.4	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	2	1	1	
1.5	Правила создания презентаций (практическая работа: история развития, перспективы VR\AR индустрии)	4	1	3	
1.6	Технология QR кодирования	2	1	1	

1.7	Канал YouTube, запись добавление видео	4	1	3	
2	Кейсовый				
2.1	Кейс «Сохраним природу вместе»	18	4	14	
2.1. 1	Животные красной книги. Сбор и анализ информации, проработка концепции, постанова задач	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1. 2	Разработка концепции альбома с дополненной реальностью, распределение задач	2	1	1	
2.1. 3	ARGIN - основные функции, интерфейс	2	1	1	
2.1. 4	Создание/обработка видео (фото) материалов о животных красной книги	4	-	4	
2.1. 5	Знакомство с сервисами готовых 3д моделей, подбор соответствующих моделей	2	1	1	
2.1. 6	Оформление альбома с доп. реальностью, создание презентации	4	-	4	
2.1. 7	Презентация результата	2	-	2	Защита презентации
2.3	Кейс «Мир мультфильмов»	28	10	18	

2.2. 1	Знакомство с Easy Gif Animator	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2. 2	Создание простейших анимаций	4	1	3	
2.2. 3	Выбор темы, разработка идеи будущего мультфильма	2	1	1	
2.2. 4	Понятие флэш-анимации и мультипликации. Знакомство с программой Macromedia Flash.	2	1	1	
2.2. 5	Анимация во Flash	10	3	7	
2.2. 6	Создание мультфильма	10	3	7	
2.2. 7	Презентация результата	2	-	1	
2.3	Кейс «Загляни в мир 3D»	26	5	21	
2.3. 1	Основы работы с программой Sketch Up	12	2	10	Презентация моделей
2.3. 2	Практика создания моделей в блендер 3d	14	3	11	
2.4	Кейс «Увидь невидимое»	18	6	12	
2.4. 3	Введение в тему дополненной реальности, разбор существующих решений в области AR	2	2	2	Педагогическое наблюдение; разработка приложения дополненной реальности
2.4. 4	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная,	2	1	1	

	безмаркерная технологии, реперные точки.				
2.4. 5	Выбор приложений для работы с доп. Реальностью	2	1	1	
2.4. 6	Знакомство со средой разработки приложение дополненной реальности EVtoolbox	4	1	3	
2.4. 7	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	6	1	5	
2.4. 8	Презентация результата	2	-	2	Презентация результата
2.5	Кейс «Живая азбука»	18	3	15	
2.5. 1	Анализ ситуации, постановка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.5. 2	Целеполагание, распределение задач	2	1	1	
2.5. 3	Разработка идеи создания азбуки с дополненной реальностью	2	1	1	
2.5. 4	Работа над технической реализацией азбуки	12	-	12	
2.5. 5	Презентация результата	2	-	2	Защита результата
2.6	Кейс «Настольная игра»	18	4	12	

2.6. 1	Анализ ситуации, постановка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.6. 2	Виды игр, поиск аналогов	2	1	1	
2.6. 3	Целеполагание, Разработка идеи создания азбуки с дополненной реальностью	2	1	1	
2.6. 4	Постановка задач	2	1	1	
2.6. .5	Работа над технической реализацией азбуки	8	-	8	
2.6. .6	Презентация результата	2	-	2	Защита презентации

Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Тео рия	Практ ика	
1.	Совершенствование навыков	72	16	56	
1.1.	Знакомство с квантариумом и квантумами	2	-	-	
1.2.	Введение в область робототехники	2	-	-	
1.3.	Возможности проектной деятельности, методы проектной деятельности	2	-	-	
1.4.	Основы проектной деятельности (работа в группах)	2	-	-	

1.5.	Создание векторного изображения (на бумаге)	4	2	2	
1.6.	ЗД- моделирование(гофрокартон)?	4	2	2	
1.7.	Виды передач	16	-	16	
1.7. 1	Кейс «Вентилятор для всей семьи»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 2	Кейс «Уборочная Машина»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 3	Кейс «Часы»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 4	Кейс «Весы»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 5	Кейс «Удочка»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 6	Кейс «Кран»	-	-	2	Презентация результата кейса
17. 7	Кейс «Шагающий луноход»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.7. 8	Кейс «Гоночная машина»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.8.	Физика и возобновляемые источники	10	-	10	
1.8. 1	Кейс «Динамо машина»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.8. 2	Кейс «Машинка на солнечной энергии»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.8. 3	Кейс «Ветрогенератор»	-	-	2	Презентация результата кейса

1.8. 4	«Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»	-	-	2	
1.8. 5	«Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»	-	-	2	
1.9	Пневматика	10	-	10	
1.9. 1	Кейс «Пневмоподъемник»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.9. 2	Кейс «Рука с пневмозахватом»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.9. 3	Кейс «Пресовочная машина»	-	-	2	Презентация результата кейса
1.9. 4	Кейс «Пневмо-манипулятор»	-	-	4	Презентация результата кейса
2.1 0	WEDO 2.0	36	8	28	
1.1 0.1	Знакомство с ПО LEGO WEDO 2.0		2	-	
1.1 0.2	Кейс «Управляемый мотор»			2	
1.1 1	Гиро-датчик	6	2	4	
1.1 1.1	Кейс «Рычащий лев»	-	2	4	Презентация результата кейса
1.1 2	Датчик расстояния	6	2	4	
1.1 2.1	Кейс «Умная вертушка»	-	-	4	Презентация результата кейса
1.1 3.1	Кейс «Голодный аллигатор»			2	Презентация

					результата кейса
1.1 3.2	Кейс «Порхающая птица»			4	Презентация результата кейса
1.1 3.3	Кейс «Футбол нападающий»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.4	Кейс «Футбол вратарь»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.5	Кейс «Ликующие болельщики»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.6	Кейс «Спасение самолета»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.7	Кейс «Спасение от великана»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.8	Кейс «Научный вездеход»			2	Презентация результата кейса
1.1 3.9	Кейс «Совместная работа»	-	-	2	Презентация результата кейса
3.1	LEGO EV3	56	-		
3.1. 1	Знакомство. Начало работы.	-	-	2	
3.1. 2	Лабораторная работа. Эксперименты с датчиками и моторами	-	-	2	
3.1. 3	Знакомство с программными блоками.			2	
3.1. 4	Датчик касания	2	-	2	
3.1. 5	Кейс «Сейф»			2	Презентация результата кейса
3.1. 6	Датчик температуры	4	-	4	

3.1. 7	Кейс «Комнатный термометр»	-	-	4	Презентация результата кейса
3.1. 8	Гироскопический датчик	4		4	
3.1. 9	Кейс «Система контроля за усталостью водителя»		-	4	Презентация результата кейса
3.1. 10	Ультразвуковой датчик	4		4	
3.1. 11	Кейс «Умный шлагбаум?»			4	Презентация результата кейса
3.1. 12	Датчик цвета	4		4	
3.1. 13	Кейс «Сортировочная линия»			4	Презентация результата кейса
3.1. 14	ИК датчик	4		4	
	Кейс «Машинка на дистанционном управлении»			4	Презентация результата кейса
3.1. 15	Кейс «Робофутбол»			2	Презентация результата кейса
3.1. 16	Движение по черной линии с 1 датчиком цвета.	6	2	4	
	Движение по черной линии с 2 датчиком цвета.	6	2	4	
3.1. 17	Пропорциональный регулятор	2	2		
3.1. 18	Кейс «Робот-транспортировщик-сортировщик на складе (П-регулятор)»	6	2	4	Презентация результата кейса
3.1. 19	Выполнение итоговой работы	4	-	4	

3.1. 20	Тестовый кейс	4	-	4	Презентация результата кейса
------------	---------------	---	---	---	---------------------------------

3.2. Содержание учебного плана

Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Минимум содержания программы			
		Теория	Практика		
1.	Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по технике безопасности.	Игра на знакомство		
1.1.	Компьютерным чайникам.net	Профессия - программист. Секреты клавиатуры. Интернет. Что такое интернет. Принципы работы в интернете. Поиск и скачивание изображений. Электронная почта. Облачное хранение и обмен данными.	Клавиатурный тренажер. Поиск интересующей информации в интернете. Формулировка текстового запроса в поисковой системе. Скачивание изображений на компьютер. Создание собственной электронной почты. Создание облачного хранилища.	Word Интерфейс программы Word. Написание и редактирование текста. Создание документа. Форматирование текста. Макет страницы. Вставка таблиц, рисунков и подложек. Печать документа.	Word Добавление текста. Добавление и форматирование текста. Изменение полей. Вставка таблицы. Сохранение и печать документа.

		<p>PowerPoint.</p> <p>Интерфейс программы.</p> <p>Общие сведения о макете слайда. Слайды и макеты</p> <p>Текст и таблицы.</p> <p>Изображения и рисунки.</p>	<p>Добавление слайдов в презентацию.</p> <p>Использование нескольких образцов слайдов в одной презентации</p> <p>Изменение цветов и оформления слайдов (темы)</p> <p>Использование нескольких оформлений (тем) слайдов в одной презентации</p> <p>Создание гиперссылки на слайде презентации.</p> <p>Вставка рисунка в презентацию. Добавление логотипа в презентацию.</p> <p>Создание диаграмм и графиков в презентации.</p> <p>Вставка значков.</p>
2	«Полный бак»	<p>Профессия - картограф.</p> <p>Карты Google.</p> <p>Карты Яндекс.</p> <p>ArcGIS Online</p> <p>Карты и основы их формирования.</p> <p>Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте.</p> <p>Понятия экспорт и импорт данных.</p>	<p>Создание карты Google.</p> <p>Создание меток, линий.</p> <p>Добавление в карту мультимедийных объектов. Импорт данных.</p> <p>Вставка таблицы Excel.</p> <p>Общий доступ к карте.</p> <p>Создание карты Яндекс.</p> <p>Создание меток, линий.</p> <p>Экспорт данных.</p> <p>Создание маршрутного листа от дома до определенного объекта.</p> <p>ArcGIS Online.</p> <p>Ставим метки. Линии.</p> <p>Определение расстояния, площади. Импорт данных из карт Яндекс.</p> <p>Общий доступ к карте.</p>

			Проект «Где эта улица? Где этот дом?»
3	Экспериментальное моделирование .	<p>Профессия BIM-проектировщик</p> <p>Интерфейс программы SketchUp. Инструменты и операции:</p> <p>копирование, создание массива данных.</p> <p>Фигуры вращения и их практическое применение.</p> <p>Группы, компоненты и слои. Планировка помещения. Элементы конструкции помещения.</p>	<p>Перемещение объектов по оси. Копирование объектов. Копирование группы объектов</p> <p>Копирование части объекта. Создание массива данных.</p> <p>Заполнение массива данных.</p> <p>Создание фигур вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, шар, тор, гиперболоид, параболоид, эллипсоид.</p> <p>Создание перил с балясинами.</p> <p>Моделирование предметов мебели: шкаф, стеллаж, стол, стул, диван, кресло.</p> <p>Планировка помещения. Элементы конструкции помещения: дверь, окно, балконная рама</p> <p>Проект «Дом, который построил Я»</p>
4	Не попасть в кадр	<p>Профессия - панорамный фотограф.</p> <p>Понятие панорамы и виртуального тура.</p> <p>Склейка панорам</p> <p>Съемка и создание панорамы</p> <p>Монтаж сферической панорамы</p> <p>Интерфейс виртуальной экскурсии</p> <p>Сохранение и выгрузка проекта.</p>	<p>Склейка панорам с использованием готового материала</p> <p>Настройка и подготовка оборудования для создания панорам; определение нодальной точки, расчет кадров.</p> <p>Монтаж сферической панорамы</p> <p>Добавление мультимедийных элементов в виртуальный тур. Сохранение и выгрузка проекта.</p>

5	Штурмовая авиация	Профессия – оператор БПЛА. Сборка, разборка настройка БПЛА. Технические показатели БПЛА	Сборка БПЛА, подготовка к запуску. Тренировочные полеты на симуляторе. Управление БПЛА: взлет/посадка, выполнение маневров, полет по заданной траектории, прохождение полосы препятствий. Съемка территории. Обработка фото и видео.
6	Я познаю мир	Жизненный цикл проекта. Что такое тема проекта. Что такая цель, задачи, гипотезы.	Выбор темы. Постановка цели и задач. Гипотез. Работа над проектом. Захист проекта.

Модуль «Промдизайнквантум»»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Совершенствование навыков		
1.1.	Проект в промышленном дизайне		
1.1.1.	Что такое промышленный дизайн?	Определение дизайна. Какие цели преследует, решает задачи, история развития дизайна. Развитие стиля в промдизайне на примере сравнительного анализа нескольких брендов.	Устный опрос. Анализ окружающих и известных предметов. Фантазии на тему нового объекта. Виды ограничений. Лотерея. Выбор продукта

			промышленного дизайна и его модернизация
1.2.	Эскизирование		
1.2. 1.	Транспорт в космос	Перспектива и построение объемных тел, креативное изменение объекта	Используя выданную форму модернизировать ее в транспортное средство
1.2. 2.	Колористика	Основы колористики, основные свойства цвета, цветовой круг. Психологическое воздействие цвета. Цвет в промышленном дизайне.	Основные свойства цвета, смешивание маркеров и получение новых цветов.
1.2. 3.	Тест на креативность	Что такое креативность, и как ее развивать.	Дополнение рисунков на листе
1.2. 4.	Безумный архитектор	Умение подстраиваться к изменяющимся условиям	Спроектировать здание и его окружение с учетом выбранных условий
1.3	Макетирование		
1.3. 1	Фактурный пластилин	Техники макетирования	Передача фактурным пластилином разных материалов. Выполнение объекта пром. дизайна в соответствии с заданием кейса.
1.3. 2	«Космическая посуда»	С какими трудностями сталкиваются космонавты во время обеда в космосе и как мы можем их решить.	Придумать посуду для космонавтов. Макетирование с помощью 3D ручки

1.3. 3	Из плоскости в объем. работа 3D ручкой выполнение сложных фигур. Объемный календарь, бумажные объемные фигуры	Какие сложные геометрические фигуры существуют и как мы можем их использовать в проектах.	Выполнение сложных макетов геометрических фигур 3D ручкой. Выполнение макета календаря из геометрической фигуры додекаэдр с помощью бумаги.
1.3. 4	Объёмная флора и фауна. Выбор природной формы и ее подготовка к объемотизации	Стилизация в промышленном дизайне	Поиск природной формы и ее геометриатизация. Выполнение макета 3D- ручкой
1.3. 5	«Идеальный пенал»	Модернизация объектов промышленного дизайна.	Анализ и поиск недостатков и пути их решения. Эскизирование и макетирование объекта.
1.4.	Моделирование		
1.4. 1.	«3D-организер»	Формы и способы моделирования объекта. Знакомство с принципами трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion360).	Работа в трехмерном пакете проектирования, (Autodesk Fusion360). 3d-моделирование. Основные команды, базовые элементы, алгоритмы моделирования трёхмерного изображения, горячие клавиши.
1.4. 2.	Модернизация кейса 2. дополни космический	Создание трёхмерного объекта.	Работа в трехмерном пакете проектирования, (Autodesk Fusion360).

	аппарат и построй его в 3D программе		
1.4. 3.	Знакомство с принципами двухмерной векторной графики CorelDraw	Презентация своего продукта с помощью полиграфической продукции, разработка сувенирной продукции	Разработка презентационной афиши для последнего разработанного продукта, создание своего сувенира
2	Прототипирование		
2.1	Часы		
2.1. 1	Анализ объекта поиск решения проблем		
2.1. 2	Эскизирование	Зарисовка идеи.	Скетч объёмного объекта в перспективе. Светотень, формообразование, цвет, стиль и приемы оформления поясняющих надписей.
2.1. 3	Макетирование	Создание макета идеи.	Выбор макетного материала. Изготовление макета.
2.1. 4	Презентация	Подготовка презентации к защите проекта.	Презентация. Защита проекта.
2.2	Настольный светильник		
2.2. 1	Анализ объекта поиск решения проблем		

2.2. 2	Эскизирование	Зарисовка идеи.	Скетч объёмного объекта в перспективе. Светотень, формообразование, цвет, стиль и приемы оформления поясняющих надписей.
2.2. 3	Макетирование	Создание макета идеи.	Выбор макетного материала. Изготовление макета.
2.2. 4	Презентация	Подготовка презентации к защите проекта.	Презентация. Защита проекта.
2.3	Улучшения для парка		
2.3. 1	Анализ объекта поиск решения проблем		
2.3. 2	Эскизирование	Зарисовка идеи.	Скетч объёмного объекта в перспективе. Светотень, формообразование, цвет, стиль и приемы оформления поясняющих надписей.
2.3. 3	Макетирование	Создание макета идеи.	Выбор макетного материала. Изготовление макета.
2.3. 4	Презентация	Подготовка презентации к защите проекта.	Презентация. Защита проекта.

Модуль «VR/AR-квантум»

п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводный		
1.1	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование	Настройка оборудования
1.2	Знакомство с оборудованием , изучение его возможностей и характеристик	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	Настройка, тестирование оборудования
1.3	Поиск информации в интернете	Принципы поиска информации, поисковики, продвинутые методы поиска	Решение кейсов по поиску специфичной информации
1.4	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	Изучение профессиональных облачных сервисов, таких как Trello, Notion, Google, Sketchfab т. д.	Регистрация и отработка функционала сервисов на основе командных задач
1.5	Создание презентаций	Изучение функционала Power Point\google презентации	Практическая работа: создание презентаций история развития, перспективы VR\AR индустрии
1.6	Технология QR кодирования	Изучение технологии создания QR кодирования	Создание QR кодов
1.7	Канал YouTube, запись добавление видео	Канал YouTube изучение функциональных возможностей	Регистрация; запись, минимальная обработка и добавление видео на YouTube

2.	Кейсовый		
2.1	Кейс «Сохраним природу вместе»		
2.1. 1	Животные красной книги. Сбор и анализ информации, проработка концепции, постанова задач		Сбор и анализ информации, проработка концепции, постанова задач
2.1. 2	Разработка концепции альбома с дополненной реальностью.		Разработка концепции альбома с дополненной реальностью, распределение задач
2.1. 3	ARGIN - основные функции, интерфейс	ARGIN - основные функции, интерфейс	Практическая работа в приложении ARGIN
2.1. 4	Создание/обработка видео (фото) материалов о животных красной книги		Создание/обработка видео (фото) материалов о животных красной книги
2.1. 5	Знакомство с сервисами готовых 3д моделей, подбор соответствующих моделей	Знакомство с сервисами готовых 3д моделей	Регистрация на сервисах; подбор соответствующих моделей
2.1. 6	Оформление альбома с дополненной реальностью, создание презентации		Оформление альбома с дополненной реальностью, создание презентации

2.1. 7	Презентация результата		Захиста результата
2.2	Кейс «Мир мультфильмов»		
2.2. 1	Знакомство с Easy Gif Animator	Знакомство с Easy Gif Animator, интерфейс, функционал	Знакомство с Easy Gif Animator
2.2. 2	Создание простейших анимаций		Создание простейших анимаций
2.2. 3	Выбор темы, разработка идеи будущего мультфильма	Выбор тематики	Выбор темы, разработка идеи будущего мультфильма
2.2. 4	Понятие флэш-анимации и мультипликации. Знакомство с программой Macromedia Flash.	Понятие флэш-анимации и мультипликации. Macromedia Flash интерфейс, функционал	Практическая работа в Macromedia Flash.
2.2. 5	Анимация во Flash	Принципы создания анимации во Flash	Анимация во Flash
2.2. 6	Создание мультфильма		Создание мультфильма
2.2. 7	Презентация результата		Презентация и защита своего результата
2.3	Кейс «Загляни в мир 3D»		
2.3. 1	Основы работы с программой Sketch Up	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования	Создание моделей
2.3. 2	Практика создания	Несколько занятий посвящено изучение инструментов	Практические упражнения по созданию моделей

	моделей в Блендер 3d	создания моделей	
2.4	Кейс «Увидь невидимое»		
2.4. 3	Введение в тему дополненной реальности, разбор существующих решений в области AR	Разбор существующих решений в области AR	Тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии.
2.4. 4	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение
2.4. 5	Выбор приложений для работы с доп.реальностью	Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности	Рассматриваем и сравниваем различный инструментарий для создания приложений дополнений реальности
2.4. 6	Знакомство со средой разработки приложение дополненной реальности EVtoolbox	Приложение дополненной реальности EVtoolbox, интерфейс, функционал	Знакомство со средой разработки приложение дополненной реальности EVtoolbox

2.4. 7	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	Проработка концепции будущего приложения	Разделение на команды и создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android
2.4. 8	Презентация результата		Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаём вопросы. Вносим доработки по необходимости.
2.5	Кейс «Живая азбука»		
2.5. 1	Анализ ситуации, постановка проблемы		Анализ ситуации, постановка проблемы
2.5. 2	Целеположение , распределение задач		Целеположение, распределение задач
2.5. 3	Разработка идеи создания азбуки с дополненной реальностью		Прорабатываем идею будущей азбуки, создаём план реализации
2.5. 4	Работа над технической реализацией азбуки	Проработка концепции будущего приложения	Разработка «живой азбуки», создание соответствующих 3д моделей, фото\видео материалов, применение дополнений реальности
2.5. 5	Презентация результата		Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаём вопросы. Вносим доработки по необходимости.

2.6	Кейс «Настольная игра»		
2.6. 1	Анализ ситуации, постановка проблемы		Анализ ситуации, постановка проблемы
2.6. 2	Виды игр, поиск аналогов	Какие виды настольных игр существуют, их классификация	Анализ видов настольных игр, поиск аналогов
2.6. 3	Целеполагани е, Разработка идеи создания а兹буки с дополненной реальностью	Постановка цели	Прорабатываем идею будущей а兹буки, создаём план реализации
2.6. 4	Постановка задач		Постановка и разделение задач между участниками команды
2. 6. 5	Работа над технической реализацией а兹буки		Работа над технической реализацией а兹буки
2. 6. 6	Презентация результата		Демонстрируем свою игру, обсуждаем, задаём вопросы. Вносим доработки по необходимости.

Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Стартовый		
1.1.	Знакомство с Кванториумом и квантумами	Знакомство с Кванториумом, цели и задачи курса, экскурсии по квантумам	
1.2.	Введение в область робототехники	Понятие и правила робототехники, роль робототехники в разных отраслях.	

1.3.	Возможности проектной деятельности, методы проектной деятельности	Понятие проекта и проектной деятельности, жизненный цикл проекта, инструменты для работы с проектом.	
1.4.	Основы проектной деятельности (работа в группах)		Разработка мини-проекта в группах с указанием роли каждого участника
1.5.	Создание векторного изображения (на бумаге)	Правила и принцип построения векторного изображения.	Создание чертежей с последующим изготовлением деталей
1.6.	ЗД-моделирование	Основы Зд-моделирования, работа над конструкцией модели	Сборка моделей
1.7.	Виды передач	Зубчатая, ременная, червячная, реечная передачи. Их применение	
1.7. 1	Кейс «Вентилятор для всей семьи»		Сборка модели вентилятора и рассмотрение принципа работы
1.7. 2	Кейс «Уборочная машина»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.7. 3	Кейс «Часы»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.7. 4	Кейс «Весы»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.7. 5	Кейс «Удочка»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.7. 6	Кейс «Кран»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.7. 7	Кейс «Шагающий луноход»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы

1.7. 8	Кейс «Гоночная машина»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.8.	Физика и возобновляемые источники энергии	Физика вокруг нас. Откуда берется энергия.	
1.8. 1	Кейс «Динамо машина»		Сборка ручной динамо машины
1.8. 2	Кейс «Машинка на солнечной энергии»		Сборка машинки с солнечной батареей
1.8. 3	Кейс «Ветрогенератор»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.8. 4	Кейс «Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.9	Пневматика	Цилиндры одностороннего и двухстороннего действия, барометр, понятие вакуума и сжатого воздуха.	
1.9. 1	Кейс «Пневмо-подъемник»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.9. 2	Кейс «Рука с пневмозахватом»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.9. 3	Кейс «Прессовочная машина»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.9. 4	Кейс «Пневмо-манипулятор»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 0	WEDO 2.0	Знакомство с конструктором, обзор входящих в набор элементов. Знакомство с ПО.	

1.1 0.1	Кейс «Управляемый мотор»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 1	Гироскопически й датчик	Принцип работы гиро-датчика.	
1.1 1.1	Кейс «Рычащий лев»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2	Датчик расстояния	Принцип работы ультразвукового датчика	
1.1 2.1	Кейс «Умная вертушка»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.2	Кейс «Голодный аллигатор»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.3	Кейс «Порхающая птица»		Сборка модели и рассмотрение принципа раб.
1.1 2.4	Кейс «Футбол (нападающий)»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.5	Кейс «Футбол (вратарь)»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.6	Кейс «Ликующие болельщики»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.7	Кейс «Спасение самолета»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.8	Кейс «Спасение великана»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.9	Кейс «Научный вездеход»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 2.1 0	Кейс «Совместная работа»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 3	LEGO EV3	Знакомство с конструктором, обзор входящих в набор элементов. Знакомство с ПО.	

1.1 3.1	Лабораторная работа		Эксперименты с датчиками и моторами
1.1 3.2	Знакомство с программными блоками	Обзор стандартных программных блоков. Алгоритм создания своих программных блоков	Создание своих программных блоков
1.1 4	Датчик касания	Принцип работы датчика касания. Где может использоваться	
1.1 4.1	Кейс «Сейф»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 5	Датчик температуры	Принцип работы датчика температуры. Где может использоваться	
1.1 5.1	Кейс «Комнатный термометр»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 6	Гирокопический датчик	Принцип работы датчика температуры. Где может использоваться	
1.1 6.1	Кейс «Система контроля усталости водителя»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 7	Датчик расстояния	Принцип работы ультразвукового датчика. Где может использоваться	
1.1 7.1	Кейс «Умный шлагбаум»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 8	Датчик цвета	Принцип работы датчика цвета. Где может использоваться	
1.1 8.1	Кейс «Сортировочная линия»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.1 9	ИК-датчик и ИК-маяк	Природа ИК-излучения. Принцип действия ИК-приемника и ИК-излучателя	
1.1 9.1	Кейс «Машинка на дистанционном управлении»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы

1.1 9.2	Кейс «Робофутбол»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.2 0	Движение по черной линии с использованием 1-го датчика цвета	Принцип движения по черной линии с использованием датчика цвета. Релейный регулятор	Сборка подвижной платформы и рассмотрение принципа работы
1.2 0.1	Движение по черной линии с использованием 2х датчиков цвета	Принцип движения по черной линии с использованием 2х датчиков цвета. Релейный регулятор	Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.2 0.2	Пропорциональ- ный регулятор	Принцип работы П-регулятора	
1.2 0.3	Кейс «Робот- транспортировщ- ик-сортировщик на складе (П- регулятор)»		Сборка модели и рассмотрение принципа работы
1.2 1	Выполнение итоговой работы		Сборка модели
1.2 2	Тестовый кейс		Сборка модели

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Метапредметные результаты

- Владение навыками коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- Владение навыками самостоятельного планирования пути достижения целей, в том числе альтернативных, осознанного выбора наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- Владение навыками поиска и критического анализа информации;

- Владение навыком грамотного формулирования своих мыслей;
- Умение презентовать результат учебной деятельности;
- Умение работать в группе и в команде.

Предметные результаты

- Знание разнообразных, конструктивных особенностей и принципов работы оборудования и инструментов;
- Знание тенденций в современных инженерно-технических технологиях;
- Умение работать с программным обеспечением;
- Владение основами профессиональной терминологии;
- Умение решать инженерные кейсы;
- Владение навыком презентации продукта.

Личностные результаты

- Наличие ценностного отношения к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- Наличие устойчивого интереса к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- Наличие потребности в самообразовании на основе мотивации к обучению и познанию;
- Владение базовыми навыками рефлексии собственной деятельности.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график (см. Приложение 1)

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- кабинет с 12 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом для преподавателя;
- моноблочное интерактивное устройство;
- МФУ формата А3.

Оборудование модуль «Геоквантум»

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъёмка+3ДГород"	1
1.	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь"	1
1.	Базовый комплект наглядных пособий и методических материалов «Геоинформатика»	1
1.	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек	1
1.	Цветное многофункционально-печатывающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)	1
1.	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	1
1.	Презентер	1
1.	Интерактивная система	1
1.	Интерактивный комплекс	1

10.	Флипчарт	1
11.	Лазерный гравер	1
12.	Винты для коптера	4

Оборудование модуль «Промдизайнквантум»

- | | | | | |
|-----|---|-----|-----------------------------|---|
| 1. | Персональный компьютер | 19. | Нож макетный 18 мм. | |
| 2. | Интернет | 20. | Ножницы | |
| 3. | Интерактивный экран | 21. | Бумага А3 | |
| 4. | Монитор 22- 24 | 22. | Бумага А4 | |
| 5. | Флипчарт | 23. | Коврики для резки бумаги А3 | |
| 6. | Бумага А3 | 24. | Линейка металлическая 500 | |
| 7. | Набор маркеров В `COPIC`
(72 шт.) | мм. | 25. | Клей момент кристалл |
| 8. | Простые карандаши | | 26. | Клей карандаш |
| 9. | Набор черных гелевых ручек | | 27. | Скотч прозрачный |
| 10. | Набор цветных маркеров для
флипчарта | | 28. | Скотч бумажный |
| 11. | Бумага А3 для рисования | | 29. | Графическая станция |
| 12. | Бумага А4 для рисования и
распечатки | | 30. | Графический планшет |
| 13. | Набор цветных карандашей | | 31. | Офисное программное
обеспечение |
| 14. | Набор фломастеров цветных | | 32. | CorelDraw для учащихся и
преподавателей |
| 15. | Набор черных шариковых
ручек | | 33. | Autodesk Fusion360 для
учащихся и преподавателей |
| 16. | Гипсовые фигуры | | 34. | Autodesk SketchBook |
| 17. | 3D-ручки | | 35. | 3D-принтер |
| 18. | Пластик ABC/ PLA | | | |

Оборудование модуль «VR\AR-квантум»

- | | | | |
|----|------------------------|----|---------------------|
| 1. | Персональный компьютер | 3. | Интерактивный экран |
| 2. | Интернет | 4. | Монитор 22- 24 |

- | | | | |
|-----|--|-----|------------------------------------|
| 5. | Флипчарт | 16. | Очки смешанной реальности |
| 6. | Шлемы VR | 17. | Инструментарий |
| 7. | Смартфоны | | дополненной реальности |
| 8. | Графические планшеты | 18. | Бумага |
| 9. | ПО 3d vista tour; | 19. | Карта памяти microSD |
| 10. | Камера 360 (Insta 360;
Garmin Virb 360) | 20. | Unity |
| 11. | Go pro | 21. | EV Toolbox |
| 12. | 3D-принтер | 22. | Офисное программное
обеспечение |
| 13. | 3D-сканер | 23. | Photoshop |
| 14. | Очки дополненной
реальности | 24. | blender |
| 15. | Гарнитуры VR | 25. | Web-камеры |

Оборудование модуль «Промробоквантум»

1. Наборы для конструирования автономных мехатронных роботов, TETRIX, США;
2. LEGO 9686 Набор технология и физика;
3. LEGO MINDSTORMS EV3 45544 базовый набор;
4. LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560;
5. Программируемые контроллеры и наборы схемотехники;
6. Обучающий комплект «Техническое зрение»;
7. Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии) LEGO, Дания;
8. Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эволвектор, РФ;
9. Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;

10. Специализированное оборудование необходимое для освоения программы;
11. Программное обеспечение для программирования контроллеров.
12. Базовый набор WeDo 2.0 45300
13. LEGO 9688 Возобновляемые источники энергии
14. Lego Education "Технология и физика" (8+) 9686

Информационное обеспечение

Геоквантум

GISGeo — <http://gisgeo.org/>

ГИС-Ассоциации — <http://gisra.ru/>

GIS-Lab — <http://gis-lab.info/>

OSM — <http://www.openstreetmap.org/>

Геознание - <http://www.geoknowledge.ru/>

VR/AR-квантум

1. <http://holographica.space> Профильный новостной портал
2. <http://bevirtual.ru> Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.
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 Oclulus Rift и все, что с ним связано
10. <http://3d-vr.ru/> Магазин VR/AR-устройств плюс обзоры, новости и др.

11. 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. 107 VR/AR-квантум: тулкит
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

Кадровое обеспечение

Модуль «Геоквантум» – педагог дополнительного образования Оборина И.А.

Модуль «Промдизайнквантум» – педагог дополнительного образования Огнёва А.А.

Модуль «VR\AR-квантум» – педагог дополнительного образования Шипунова Ю.А.

Модуль «Промробоквантум» – педагог дополнительного образования Вареха С.В., педагог дополнительного образования Екимов А.В.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

При обучении предусмотрено проведение текущего контроля, а также промежуточной и итоговой аттестации. Контроль посещаемости осуществляется с помощью журнала посещаемости, промежуточная аттестация проводится после прохождения каждой контрольной точки (темы). Итоговая – в конце всего курса обучения. Используются групповые и индивидуальные организационные формы контроля. При реализации текущего контроля преобладает метод педагогического наблюдения и форма устного опроса. Основными формами проведения промежуточной и итоговой аттестаций являются тест (для оценивания теоретических знаний) и практическая работа (для оценивания навыков), а также презентация готового продукта.

Для проведения диагностики используются специально разработанные оценочные листы.

Результаты обучения по всем модулям фиксируются в индивидуальном диагностической информационной карте (см. Приложение 2). По сумме баллов, полученных обучающимся в конце обучения, оценивается уровень освоения им образовательной программы и формулируются соответствующие рекомендации. Обучающимся, освоившим весь курс образовательной программы и успешно прошедшим промежуточную и итоговую аттестацию выдается свидетельство об обучении.

1. Методические материалы

При обучении по программе учитывается возраст обучающихся (8-10 лет) и преобладают игровые формы работы, а также беседы, обсуждения и практические занятия. Для удержания непроизвольного внимания обучающихся предусмотрена частая смена видов деятельности. Так как концептуальной основой реализации программы является соблюдение принципов системно-деятельностного подхода – в содержание практической части интегрировано использование метода кейсов,

выполнение элементов инженерной, исследовательской, соревновательной деятельности. Использование данных методик на раннем этапе обучения ориентировано на подготовку обучающихся к активной работе над проектами научно-технического творчества на дальнейших уровнях обучения.

Программа ориентирована в основном на групповые формы проведения занятий, но, при необходимости, используются и индивидуальные.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем соблюдения обучающимися правил работы на ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

В качестве методического обеспечения реализации образовательной деятельности педагоги используют:

- тулкиты по своим направлениям (методический инструментарий тьютора, Фонд новых форм развития образования);
- рабочую тетрадь педагога (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества);
- «Основы проектной деятельности», Рязанов И. (Фонд новых форм развития образования);
- Руководство для наставников проектных команд (Москва, КСП);

- Детские инженерные и исследовательские проекты (методические материалы, Фонд новых форм развития образования);
- «Вводные кейсы «Кванториума» (Образовательная программа для преподавателей и руководителей детских технопарков «Кванториум» и центров молодежного инновационного творчества).

Список литературы

Модуль «Геоквантум»

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
7. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
8. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

9. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.

10. Назаров А.С, Фотограмметрия / тетраСистемс, 2006. - 268 с., ISBN 985-470-402-5.

11. Кадничанский С.А. Англо-русский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии. Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии / Проспект, 2014. - 288с.

17. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

Модуль «Промдизайнквантум2

1. Виктор Папанек «Дизайн для реального мира» / Аронов, Москва

2. Джон Маэда «Законы простоты. Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь» / Альпина Паблишер, Москва

3. Гоми Таро «Истории. Альбом для развития креативности» / Москва

4. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайнмышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер, Москва

5. Норман Дональд А. «Дизайн привычных вещей» / Манн, Иванов и Фербер, Москва

Модуль «VR\AR-квантум»

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.

2. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 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. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.
5. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.
6. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – Robert Nystrom, 2014. – 354 с.
7. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.
8. Клеон О. Кради как художник.10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
9. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с. 100
10. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. — 240 с.
4. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.
11. Донован Т. Играй! История видеоигр. — Белое яблоко, 2014. — 648 с.
12. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. — Москва, 2005. — 560 с.

Модуль «Промробоквантум»

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 188 с.
3. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.

5. Никулин С. К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. «Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения». М.: Изд. МАИ. 2004.
6. Полтавец Г.А., Никулин С. К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. «Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления)». УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
7. Власова О. С. «Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы». – Челябинск, 2014г.
8. Мирошина Т. Ф. «Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие». — Челябинск: Взгляд, 2011г.
9. Перфильева Л. П. «Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое». — Челябинск: Взгляд, 2011г.
10. Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»
11. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
12. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
13. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
- 14.Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
15. Татьяна Галатонова: «Стань инженером.» издательство: КТК Галактика, 2020 г.
16. Косаченко С.В. «Программирование учебного робота mBot.» - Томск, 2019.

Приложение 1

Календарный учебный график

Модуль «Геоквантум»

1. /п	Месяц	Ч и с л о	Форма занятия	Кол -во час ов	Тема	Форма контроля
2.	Сентябрь		Групповая/ Мини-лекция	0,5	Техника безопасности. Инструкция №1,22	Педагогическое наблюдение
			Групповая/Игра	1,5	Игра «Взаимовыбор», «Макаронная башня»	
3.	Сентябрь		Групповая/Мини-лекция	0,5	Техника безопасности. Инструкция №24	Педагогическое наблюдение
			Мини-лекция/беседа	0,5	Профессия - программист.	
			Индивидуальная/практическая работа	1	Секреты клавиатуры.	
4.	Сентябрь		Индивидуальная/практическая работа	0,5	Секреты клавиатуры	Педагогическое наблюдение

			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Клавиатурный тренажер	
5.	Сентябрь		Мини-лекция/	1	Интернет. Что такое интернет.	Педагогическое наблюдение
			Групповая /практическая работа	1	Принципы работы сети интернете	
6.	Сентябрь		Мини-лекция	0,5	Поиск интересующей информации в интернете	Педагогическое наблюдение
			Групповая/игра	1,5	Формулировка текстового запроса в поисковой системе.	
7.	Сентябрь		Мини-лекция	0,5	Поиск и скачивание изображений	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Скачивание изображений на компьютер	
8.	Октябрь		Мини-лекция	0,5	Электронная почта. Облачное хранение.	Педагогическое наблюдение

			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание собственной электронной почты. Создание облачного хранилища.	
9.	Октябрь		Мини-лекция	0,5	Интерфейс программы Word.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Добавление текста разными способами	
10.	Октябрь		Мини-лекция	0,5	Написание и редактирование текста.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Форматирование текста	
11.	Октябрь		Мини-лекция	0,5	Создание и сохранение документа.	Педагогическое наблюдение
			Мини-лекция	0,5	<u>Вставка таблиц, рисунков и подложек.</u>	

		Индивидуальная/практическая работа	1	<u>Вставка таблиц, рисунков и подложек.</u>	
12.	Октябрь	Групповая/презентация	0,5	<u>Печать документа.</u>	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	<u>Сохранение и печать документа.</u>	Итоговая практическая работа
13.	Октябрь	Мини-лекция	0,5	PowerPoint. Интерфейс программы.	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Добавление слайдов в презентацию	
14.	Октябрь	Мини-лекция	0,5	<u>Общие сведения о макете слайда.</u>	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	<u>Использование нескольких образцов слайдов в одной презентации</u>	
15.	Октябрь	Индивидуальная/практическая работа	1	<u>Изменение цветов и оформления</u>	Педагогическое наблюдение

				<u>слайдов</u> <u>(темы)</u>	
			Индивидуальн ая/практическ ая работа	1	<u>Использовани</u> <u>е нескольких</u> <u>оформлений</u> <u>(тем) слайдов</u> <u>в одной</u> <u>презентации</u>
16.	Октябрь		Мини-лекция	0,5	<u>Текст</u> и <u>таблицы.</u>
			Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Вставка в презентацию <u>текст</u> и <u>таблицы</u>
17.	Ноябрь		Индивидуальн ая/практическ ая работа	0,5	Создание гиперссылки на слайде презентации
			Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Изображения и рисунки. Вставка рисунка в презентацию.
18.	Ноябрь		Мини-лекция	0,5	Логотип – это?
			Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Добавление логотипа в презентацию

19.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Создание диаграмм и графиков в презентации Вставка значков.
			Индивидуальная/практическая работа	1	Создание собственной презентации
20.	Ноябрь		Индивидуальная/презентация	2	Защита индивидуальных презентаций
21.	Ноябрь		Мини-лекция	0,5	Профессия – картограф
			Мини-лекция	0,5	Карты Google.
			Индивидуальная/практическая работа	1	Создание карты Google. Нанесение меток, линий
22.	Ноябрь		Мини-лекция	0,5	Карты Google и мультимедиа объекты.
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Добавление в карту мультимедийных объектов

23.	Ноябрь	Мини-лекция	0,5	Импорт данных.	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Вставка таблицы Excel	
24.	Ноябрь	Мини-лекция	0,5	Общий доступ к карте.	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Создание собственной открытой карты	
25.	Декабрь	Мини-лекция	0,5	Карты Яндекс	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Создание карты Яндекс. Создание меток, линий	
26.	Декабрь	Мини-лекция	1	Экспорт данных. Форматы экспорта данных из Яндекс и Google карт.	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1	Создание маршрутного листа от дома до определенног о объекта.	

27.	Декабрь		Мини-лекция	1	ArcGIS Online. Интерфейс программы Карты и основы их формирования .	Педагогиче ское наблюдение
			Индивидуальн ая/практическ ая работа	1	Изучение условных знаков и принципов их отображения на карте.	
28.	Декабрь		Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	ArcGIS Online. Ставим метки. Линии.	Педагогиче ское наблюдение
29.	Декабрь		Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	ArcGIS Online. Определение расстояния, площади.	Педагогиче ское наблюдение
30.	Декабрь		Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	Понятия экспорт и импорт данных. Импорт данных из	Педагогиче ское наблюдение

					карт Яндекс Общий доступ к карте.	
31.	Декабрь	Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	Проект «Где эта улица? Где этот дом?»	Педагогиче ское наблюдение	
32.	Декабрь	Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	Защита индивидуальн ых презентаций «Где эта улица? Где этот дом?»	Защита презентаци и	
33.	Декабрь	Мини-лекция	0,5	Профессия BIM- проектировщи к	Педагогиче ское наблюдение	
		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1,5	Интерфейс программы SketchUp		
34.	Январь	Индивидуальн ая/практическ ая работа	2	Инструменты и операции. Перемещение объектов по оси. Копирование объектов. Копирование группы	Педагогиче ское наблюдение	

					объектов. Копирование части объекта	
35.	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Копирование объектов. Копирование группы объектов. Копирование части объекта	Педагогическое наблюдение /тест
36.	Январь		Мини-лекция	0,5	Массив данных	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание массива данных. Заполнение массива данных	
37.	Январь		Мини-лекция	0,5	Фигуры вращения и их практическое применение.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание фигур вращения: цилиндр, конус, усеченный конус	

	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Создание фигур вращения: шар, тор, гиперболоид, параболоид, эллипсоид	Педагогическое наблюдение
38.	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Импорт данных. Создание перил с балюсинами.	Педагогическое наблюдение
40.	Февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Группы, компоненты и слои Моделирование предметов мебели: шкаф, стеллаж	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Моделирование предметов мебели:	
41.	Февраль		Индивидуальная/практическая работа	2	Моделирование предметов мебели: диван, кресло.	Педагогическое наблюдение

42.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Моделирование предметов мебели: стул, стол	Педагогическое наблюдение
43.	Февраль	Мини-лекция	0,5	Планировка помещения. Элементы конструкции помещения	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Элементы конструкции помещения: дверь, окно	
44.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Элементы конструкции помещения: балконная рама	Педагогическое наблюдение
45.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка проекта «Дом, который построил Я»	Педагогическое наблюдение
46.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Защита индивидуальных презентаций «Дом, который построил Я»	Защита презентаций и проекта

	Февраль		Мини-лекция	0,5	Профессия - панорамный фотограф	
47.			Мини-лекция	0,5	Инструктаж по ТБ. Работа с фотоаппаратом.	Педагогическое наблюдение
			Мини-лекция	1	Понятие панорамы и виртуального туря.	
48.	Март		Индивидуальная/практическая работа	2	Склейка панорам с использованием готового материала	Педагогическое наблюдение
49.	Март		Групповая/практическая работа	2	Настройка и подготовка оборудования для создания панорам; определение нодальной точки, расчет кадров.	Педагогическое наблюдение
50.	Март		Групповая/практическая работа	2	Съемка панорамы.	Педагогическое наблюдение

51.	Март	Групповая/практическая работа	2	Съемка панорамы.	Педагогическое наблюдение
52.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Монтаж сферической панорамы	Педагогическое наблюдение
53.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Монтаж сферической панорамы	Педагогическое наблюдение
54.	Март	Мини-лекция	1	Интерфейс виртуальной экскурсии	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1	Добавление мультимедийных элементов в виртуальный тур	
55.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Сохранение и выгрузка проекта	Педагогическое наблюдение
56.	Март	Групповая/практическая работа	2	Подготовка презентации по проекту	Педагогическое наблюдение

57.	Апрель	Групповая/практическая работа	2	Защита индивидуальных презентаций	Защита презентации
58.	Апрель	Мини-лекция	1	Профессия – оператор БПЛА.	Педагогическое наблюдение
		Мини-лекция	0,5	Инструктаж по ТБ при работе с БПЛА	
		Индивидуальная/практическая работа	0,5	Сборка, разборка БПЛА	
59.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Сборка, разборка, подготовка к запуску БПЛА	Тест
60.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Технические показатели БПЛА	Тест
61.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Тренировочные полеты на симуляторе	Педагогическое наблюдение
62.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Управление БПЛА: взлет/посадка	Педагогическое наблюдение

63.	Апрель		Индивидуальная/практическая работа	2	Управление БПЛА: выполнение маневров, полет по заданной траектории	Педагогическое наблюдение
64.	Апрель		Индивидуальная/практическая работа	2	Управление БПЛА: прохождение полосы препятствий.	Педагогическое наблюдение
65.	Апрель		Индивидуальная/практическая работа	2	Управление БПЛА: съемка территории	Педагогическое наблюдение
66.	Май		Мини-лекция	0,5	Фото – видеоредактор	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Обработка фото и видео.	
67.	Май		Индивидуальная/практическая работа	2	Защита индивидуальных презентаций	Защита презентаций
68.	Май		Мини-лекция	1	Жизненный цикл проекта.	Педагогическое наблюдение
			Беседа	1		

69.	Май	Мини-лекция	1	Что такое тема проекта?	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1	Выбор темы проекта	
70.	Май	Мини-лекция	1	Что такое цель, задачи гипотезы проекта	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1	Постановка цели и задач, гипотез проекта	
71.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Работа над проектом.	Педагогическое наблюдение
72.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Работа над проектом. Подготовка защитного слова, презентации.	Педагогическое наблюдение
73.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Защита индивидуальных презентаций	Защита презентаций

Модуль «Промдизайнквантум»

п/п	Месяц	Ч и с л о	Форма занятия	Кол -во час ов	Тема	Форма контроля
1.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Определение дизайна. Какие цели преследует, решает задачи, история развития дизайна.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа		Лотерея. Выбор продукта промышленного дизайна и его модернизация	
2.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Перспектива и построение объемных тел	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа		Модернизировать формы в транспортное средство	
3.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Основы колористики, основные свойства цвета, цветовой круг.	Педагогическое наблюдение

					Психологическое воздействие цвета.	
					Индивидуальная/практическая работа	1,5
4.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Основные свойства цвета, смешивание маркеров и получение новых цветов.	
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Что такое креативность, и как ее развивать.	Педагогическое наблюдение
5.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Дополнение рисунков на листе	
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Умение подстраиваться к изменяющимся условиям	Педагогическое наблюдение
6.	Сентябрь		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Спроектировать здание и его окружение с учетом выбранных условий	Педагогическое наблюдение
			Групповая/беседа	0,5	Представление задумки	/ представление

7.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	Техники макетирования
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Выполнение объекта промышленного дизайна в соответствии с заданием кейса
8.	Сентябрь		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Выполнение объекта промышленного дизайна в соответствии с заданием кейса
			Групповая/беседа	0,5	Разбор возникших трудностей и проблем
9.	Сентябрь		Групповая/беседа	0,5	С какими трудностями сталкиваются космонавты во время обеда в космосе и как мы можем их решить.
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Зарисовки предмета

10.	Октябрь	Групповая/бесе да	0,5	Представление задумки	Педагогиче ское наблюдение / представлен ие
		Индивидуальна я/практическая работа	1,5	Макетирование с помощью 3D ручки	
11.	Октябрь	Групповая/бесе да	0,5	Выполнение макета календаря из геометрической фигуры додекаэдр с помощью бумаги.	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальна я/практическая работа	1,5	Работа 3D ручкой выполнение сложных фигур	
12.	Октябрь	Индивидуальна я/практическая работа	2	Работа 3D ручкой выполнение сложных фигур	Педагогиче ское наблюдение
13.	Октябрь	Индивидуальна я/практическая работа	2	Объемный календарь бумажные объемные фигуры	Педагогиче ское наблюдение
14.	Октябрь	Групповая/бесе да	0,5	Представление задумки	Педагогиче ское наблюдение / представлен ие
		Индивидуальна я/практическая работа	1,5	Выполнение макета календаря из геометрической фигуры додекаэдр	

					с помощью бумаги.	
15.	Октябрь		Групповая/беседа	0,5	Стилизация в промышленном дизайне	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Поиск природной формы и ее геометриатизация	
16.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Геометриатизация природной формы, работа 3D ручкой	Педагогическое наблюдение
17.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа 3D ручкой	Педагогическое наблюдение
18.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа 3D ручкой	Педагогическое наблюдение
19.	Ноябрь		Групповая/беседа	0,5	Модернизация объектов промышленного дизайна.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	«Идеальный пенал» поиск недостатков, эскизирование	

20.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка эскиза к объемотизации	Педагогическое наблюдение
21.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Работа 3D ручкой	Педагогическое наблюдение
22.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	1,5	Работа 3D ручкой	Педагогическое наблюдение
		Групповая/беседа	0,5	Представление задумки	/ представление
23.	Ноябрь	Групповая/беседа	0,5	Формы и способы моделирования объекта.	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	«3D-органайзер» зарисовка, эскизирование	
24.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с принципами трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion360). Перенос эскиза в программу	Педагогическое наблюдение

25.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с принципами трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion360). Перенос эскиза в программу	Педагогическое наблюдение
26.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	1,5	Знакомство с принципами трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion360). Перенос эскиза в программу	Педагогическое наблюдение / представление
		Групповая/беседа	0,5	Представление задумки	
27.	Декабрь	Групповая/беседа	0,5	Какие изменения можно внести в космический аппарат	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Зарисовки изменений	
28.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Построение космического аппарата в программе	Педагогическое наблюдение

29.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Построение космического аппарата в программе	Педагогическое наблюдение
30.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	1,5	Построение космического аппарата в программе	Педагогическое наблюдение / представление
		Групповая/беседа	0,5	Представление задумки	
31.	Декабрь	Групповая/беседа	0,5	Какие виды графики бывают и чем отличаются	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Знакомство с принципами двухмерной векторной графики CorelDraw, создание своего сувенира	
32.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Разработка презентационной афиши для последнего разработанного продукта	Педагогическое наблюдение

33.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Разработка презентационной афиши для последнего разработанного продукта	Педагогическое наблюдение
34.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	1,5	Разработка презентационной афиши для последнего разработанного продукта	Педагогическое наблюдение / представление
		Групповая/беседа	0,5	Представление задумки	
35.	Январь	Групповая/беседа	0,5	Анализ объекта	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Поиск решения проблем, зарисовки	
36.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Эскизирование	Педагогическое наблюдение
37.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
38.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение

39.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
40.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
41.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
42.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
43.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
44.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
45.	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка к презентации	Педагогическое наблюдение
46.	Февраль	Групповая/беседа	0,5	Защита	Защита
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Подготовка к презентации	
47.	Март	Групповая/беседа	0,5	Анализ объекта	

		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Поиск решения проблем, зарисовки	Педагогическое наблюдение
48.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Эскизирование	Педагогическое наблюдение
49.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
50.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
51.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
52.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
53.	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
54.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
55.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение

56.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
57.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка к презентации	Педагогическое наблюдение
58.	Апрель	Групповая/беседа	0,5	Защита	Защита
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Подготовка к презентации	
59.	Апрель	Групповая/беседа	0,5	Анализ объекта	Педагогическое наблюдение
		Индивидуальная/практическая работа	1,5	Поиск решения проблем, зарисовки	
60.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Эскизирование	Педагогическое наблюдение
61.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
62.	Апрель	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
63.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение

64.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
65.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
66.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
67.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
68.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
69.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Макетирование	Педагогическое наблюдение
70.	Май	Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка к презентации	Педагогическое наблюдение
71.	Май	Групповая/беседа	0,5	Защита	Защита
		Индивидуальная/практическая работа	,5	Подготовка к презентации	

VR/AR-квантум

п/п	Месяц	Ч и с л о	Форма занятия	Кол -во часов	Тема	Форма контроля
1.	Сентябрь		Групповая/игра, беседа	2	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	Педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		Групповая/Мини-лекция, игра, беседа	2	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	Педагогическое наблюдение
3.	Сентябрь		Работа в малых группах/«мозговой штурм»	2	Поиск информации в интернете	Педагогическое наблюдение
4.	Сентябрь		Групповая/презентация, игра	2	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	Педагогическое наблюдение
5.	Сентябрь		Групповая/презентация	2	Создание презентаций	Педагогическое наблюдение
6.	Октябрь		Групповая/практическая работа	2	Создание презентаций	Защита презентаций
7.	Октябрь		Групповая/беседа	2	Технология QR кодирования	Педагогическое наблюдение
8.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Регистрация, функционал канала YouTube	Педагогическое наблюдение

9.	Октябрь	Групповая/презентация	2	Запись и добавление видео	Педагогическое наблюдение
10.	Октябрь	Групповая/презентация	2	Животные красной книги. Сбор и анализ информации, проработка концепции, постанова задач	Педагогическое наблюдение
11.	Октябрь	Групповая/презентация	2	Разработка концепции альбома с дополненной реальностью, распределение задач	Презентация результата
12.	Октябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	ARGIN - основные функции, интерфейс	Педагогическое наблюдение
13.	Октябрь	Индивидуальная работа/практическая работа	2	Создание/обработка видео (фото) материалов о животных красной книги	Педагогическое наблюдение
14.	Октябрь	Индивидуальная работа/самостоятельная работа	2	Создание/обработка видео (фото) материалов о животных красной книги	Педагогическое наблюдение
15.	Ноябрь	Малых группах/исследовательская работа	2	Знакомство с сервисами готовых 3д моделей, подбор соответствующих моделей	Защита презентации

16.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Оформление альбома с дополненной реальностью	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь	Групповая/презентация	2	Создание презентации	Педагогическое наблюдение
18.	Ноябрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Презентация результата	Педагогическое наблюдение
19.	Ноябрь	Групповая/планирование	2	Знакомство с Easy Gif Animator	Педагогическое наблюдение
20.	Ноябрь	Малых группах/исследовательская работа	4	Создание простейших анимаций	Педагогическое наблюдение
21.	Ноябрь	Групповая/презентация	2	Выбор темы, разработка идеи будущего мультифильма	Педагогическое наблюдение
22.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Понятие флэш-анимации и мультипликации. Знакомство с программой Macromedia Flash.	Педагогическое наблюдение
23.	Декабрь	Групповая/презентация	2	Формат цвета, цветовые эффекты	Педагогическое наблюдение
24.	Декабрь	Индивидуальная/практическая работа	2	Модификация графических объектов.	Педагогическое наблюдение
25.	Декабрь	Групповая/презентация	2	Покадровая анимация. Панель Timeline	Педагогическое наблюдение

26.	Декабрь	Малые группы/практическая работа	2	Работа со слоями	
27.	Декабрь	Групповая работа/практическая работа	4	Анимация во Flash	Педагогическое наблюдение
28.	Декабрь/Январь	Индивидуальная/практическая работа	5	Создание мультфильма	Педагогическое наблюдение
29.	Январь	Малых групп/игра	1	Презентация результата	Педагогическое наблюдение
30.	Январь	Групповое/Лекция	2	Основы работы с программой Sketch Up	Презентация результата, Защита
31.	Январь	Индивидуальная работа/самостоятельная работа	2	Основы работы с программой Sketch Up	Педагогическое наблюдение
32.	Январь	Малых группах/исследовательская работа	2	Создание стены и проемов, Моделирование помещений	Защита презентации
33.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Рисуем дом	Педагогическое наблюдение
34.	Январь	Групповая/презентация	2	Мебель для кухни	Педагогическое наблюдение
35.	Январь	Индивидуальная/практическая работа	2	Базовые правила	Педагогическое наблюдение
36.	Январь	Малых групп/круглый стол	2	Практика создания моделей в блендер 3d	Педагогическое наблюдение

37.	Январь	Групповая/планирование	2	Blender 3d, основы работы, интерфейс	Педагогическое наблюдение
38.	Февраль	Малых группах/исследовательская работа	4	Практика создания моделей в Blender 3d	Педагогическое наблюдение
39.	Февраль	Групповая/презентация	4	Практика создания моделей в Blender 3d, наложение текстур	Педагогическое наблюдение
40.	Февраль	Групповая/презентация	4	Практика создания моделей в Blender 3d, анимация	Педагогическое наблюдение
41.	Февраль	Малых групп/практическая работа	2	Введение в тему дополненной реальности, разбор существующих решений в области AR	Педагогическое наблюдение
42.	Февраль	Малых групп/беседа	2	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Педагогическое наблюдение

43.	Март	Малых групп/практическая работа	2	Выбор приложений для работы с доп.реальностью	Педагогическое наблюдение
44.	Март	Малая группа/исследовательская работа	4	Знакомство со средой разработки приложение дополненной реальности EVtoolbox	Педагогическое наблюдение
45.	Март	Малая группа/эксперимент	6	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	Педагогическое наблюдение, защита
46.	Март	Малая группа/практическая работа	2	Презентация результата	Педагогическое наблюдение
47.	Март	Малая группа/практическая работа	2	Кейс «Живая азбука» Анализ ситуации, постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
48.	Март	Малая группа/практическая работа	2	Целеполагание, распределение задач	Педагогическое наблюдение
49.	Апрель	Малая группа/практическая работа	2	Разработка идеи создания азбуки с дополненной реальностью	Педагогическое наблюдение
50.	Апрель	Малая группа/практическая работа	12	Работа над технической реализацией азбуки	Педагогическое наблюдение

51.	Апрель	Групповая/представление	2	Презентация результата	Презентация результата, защита.
52.	Апрель	Малая группа/ «мозговой штурм»	2	Кейс «Настольная игра» Анализ ситуации, постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
53.	Май	Малая группа/ круглый стол	2	Виды игр, поиск аналогов	Педагогическое наблюдение
54.	Май	Малая группа/практическая работа	2	Целеполагание, Разработка идеи создания азбуки с дополненной реальностью	Педагогическое наблюдение
55.	Май	Малая группа/практическая работа	2	Постановка задач	Педагогическое наблюдение
56.	Май	Малая группа/практическая работа	8	Работа над технической реализацией азбуки	Педагогическое наблюдение
57.	Май	Групповая/представление	2	Презентация результата	Защита проекта

Модуль «Промреквизитум»

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Количество часов	Тема	Форма контроля

1.	Сентябрь	Групповая/беседа	1	Знакомство с кванториумом, цели и задачи курса	Педагогическое наблюдение
		Групповая	1	Экскурсии по квантумам	
2.	Сентябрь	Групповая/Мини-лекция	1	Понятие и правила робототехники	Педагогическое наблюдение
		Парная работа/беседа	1	Роль робототехники в разных отраслях	
3.	Сентябрь	Групповая/беседа	1	Понятие проекта и проектной деятельности	Педагогическое наблюдение
		В малых группах	1	Жизненный цикл проекта, инструменты для работы с проектом	
4.	Сентябрь	Групповая/презентация, игра	0,5	Игра на командообразование/Разбивка на команды	Педагогическое наблюдение
		В малых группах/круглый стол	1,5	Разработка мини-проекта в группах с указанием роли каждого участника	
5.	Октябрь	Групповая/презентация	1	Представление презентаций групп	Защита презентаций
		Групповая/публичное выступление	0,5	Рефлексия по результатам работы в группах	

6.	Октябрь	Групповая/бесе да	1	Правила и принцип построения векторного изображения.	Педагогиче ское наблюдение
		Индивидуальна я/практическая работа	2	Создание чертежей с последующим изготовлением деталей	
7.	Октябрь	Групповая/бесе да	1	Основы 3д-моделирования , работа над конструкцией модели	Педагогиче ское наблюдение
8.	Октябрь	Групповая/презентация	1,5	Сборка моделей. Презентация моделей. Рефлексия	Педагогиче ское наблюдение
		Групповая/бесе да	1	Зубчатая, ременная, червячная, реечная передачи. Их применение	
9.	Октябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели вентилятора и рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение
		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	
10.	Октябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели часы и рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение

		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	
11.	Октябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели удочка и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
12.	Октябрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
13.	Октябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели кран и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
14.	Ноябрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
15.	Ноябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели шагающий луноход и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	
16.	Ноябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели шагающий луноход и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение

18.	Ноябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели гоночная машина и рассмотрение принципа работы	
19.	Ноябрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
20.	Ноябрь	Групповая/беседа	0,5	Физика и возобновляемые источники энергии	
21.	Ноябрь	Групповая /практическая работа	1	Сборка модели динамо машины и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
22.	Ноябрь	Групповая/презентация	0,5	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
23.	Ноябрь	Групповая/практическая работа	11	Разработка и сборка модели машины на солнечной энергии и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
24.	Ноябрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
25.	Ноябрь	Групповая/практическая работа	1	Разработка и сборка модели ветрогенератора и рассмотрение	Педагогическое наблюдение

					принципа работы	
26.	Декабрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
27.	Декабрь	Групповая/практическая работа	2	Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников	Педагогическое наблюдение	
28.	Декабрь	Групповая/практическая работа	1	Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников	Педагогическое наблюдение	
29.	Декабрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
30.	Декабрь	Групповая/беседа	0,5	Цилиндры одностороннего и двухстороннего действия. Барометр, понятие вакуума и сжатого воздуха.	Педагогическое наблюдение	
31.	Декабрь	Групповая/практическая работа	1	Разработка и сборка модели пневмо-подъемника и рассмотрение	Педагогическое наблюдение	

					принципа работы	
32.	Декабрь	Групповая/презентация	0,5	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
33.	Декабрь	Групповая/практическая работа	1	Разработка и сборка модели руки с пневмо-захватом и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение	
34.	Декабрь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
35.	Январь	Групповая/практическая работа	1	Сборка модели прессовочной машины и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение	
36.	Январь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
37.	Январь	Групповая/практическая работа	1	Сборка модели пневмо-манипулятора и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение	
38.	Январь	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение	
39.	Январь	Групповая/беседа/ практическая работа	2	LEGO WEDO 2.0 Знакомство с основными компонентами. Подключение к ПК. Знакомство с	Педагогическое наблюдение	

				программным обеспечением.	
40.	Январь	Групповая/бесе да/ практическая работа	2	Основы программирова ния в среде WEDO 2.0 . Управляемый мотор.	Педагогиче ское наблюдение
41.	Январь	Групповая/бесе да/ практическая работа	2	Принцип действия гироскопическ ого датчика. Лабораторная работа с гиро датчиком	Педагогиче ское наблюдение
42.	Февраль	Групповая/бесе да/ практическая работа	3	Сборка и программирова ние модели рычащего льва. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение
43.	Февраль	Групповая/през ентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогиче ское наблюдение
44.	Февраль	Групповая/бесе да/ практическая работа	2	Принцип действия ультразвуковог о датчика. Лабораторная работа с датчиком.	Педагогиче ское наблюдение
45.	Февраль	Групповая/бесе да/ практическая работа	3	Сборка и программирова ние модели умной вертушки. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение

46.	Февраль		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
47.	Март		Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирова ние модели голодного аллигатора. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение
48.	Март		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогиче ское наблюдение .
49.	Март		Групповая/беседа/ практическая работа	3	Сборка и программирова ние модели порхающей птицы. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение .
50.	Март		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогиче ское наблюдение
51.	Март		Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирова ние модели футбол нападающий. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче ское наблюдение
52.	Март		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогиче ское наблюдение
53.	Март		Групповая/беседа/	1	Сборка и программирова ние модели футбол	Педагогиче ское наблюдение

			практическая работа		вратарь. Рассмотрение принципа работы	
54.	Март		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
55.	Апрель		Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирование модели футбол болельщики. Рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
56.	Апрель		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	
57.	Апрель		Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирование модели спасение самолета. Рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
58.	Апрель		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия	Педагогическое наблюдение
59.	Апрель		Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирование модели спасение от великана. Рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
60.	Май		Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия,	Педагогическое наблюдение

61.	Май	Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирова- ние модели научный вездеход. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче- ское наблюдение
62.	Май	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия,	Педагогиче- ское наблюдение
63.	Май	Групповая/беседа/ практическая работа	1	Сборка и программирова- ние модели совместная работа. Рассмотрение принципа работы	Педагогиче- ское наблюдение
64.	Май	Групповая/презентация	1	Презентация модели. Рефлексия,	Педагогиче- ское наблюдение
65.	Май	Групповая/беседа/ практическая работа	2	LEGO EV3. Знакомство с основными компонентами. Подключение к ПК. Знакомство с программным обеспечением.	Педагогиче- ское наблюдение
66.	Май	Групповая/беседа/ практическая работа	2	Эксперименты с моторами и датчиками.	Педагогиче- ское наблюдение
67.	Май	Групповая/беседа/ практическая работа	2	Основы программирова- ния в среде LEGO MS. Знакомство с	Педагогиче- ское наблюдение

					программными блоками	
68.	Май		Групповая/беседа	1	Принцип работы датчика касания. Область применения	Педагогическое наблюдение
69.	Май		Групповая /практическая работа	1	Разработка и сборка модели сейфа с применением датчика касания и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
70.	Май		Групповая/беседа	2	Что такое температура. Принцип действия датчика температуры	Педагогическое наблюдение
71.	Май		Групповая/практическая работа	2	Сборка модели комнатного термометра и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
72.	Май		Групповая/беседа	2	Принцип работы гироскопического датчика. Область применения	Педагогическое наблюдение
73.	Май		Групповая/практическая работа	2	Разработка и сборка модели системы контроля за усталостью водителя и	Педагогическое наблюдение

					рассмотрение принципа работы	
74.	Май		Групповая/беседа	2	Принцип работы УЗ-датчика. Область применения	Педагогическое наблюдение
75.	Май		Групповая/практическая работа	2	Разработка и сборка модели шлагбаума и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
76.	Май		Групповая/беседа	2	Природа цвета. Принцип работы датчика цвета.	Педагогическое наблюдение
77.	Май		Групповая/практическая работа	12	Разработка и сборка модели сортировочной линии и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
78.	Май		Групповая/беседа	2	Природа ИК-излучения. Принцип действия ИК-приемника и ИК-излучателя	Педагогическое наблюдение
79.	Май		Групповая/практическая работа	2	Разработка и сборка модели машины на дистанционном управлении и рассмотрение	Педагогическое наблюдение

					принципа работы	
80.	Май	Групповая/беседа	0,5	Робо-футбол. Правила.		
81.	Май	Групповая/практическая работа/соревнование	1,5	Сборка модели робофутбола и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение	
82.	Май	Групповая/беседа	2	Принцип движения по черной линии с использованием 1-го датчика. Релейный регулятор.	Педагогическое наблюдение	
83.	Май	Групповая/практическая работа	4	Сборка и программирование модели машины для движения по трассе с черной линией. Рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение	
84.	Май	Групповая/беседа	2	Принцип движения по черной линии с использованием 2х датчиков. Релейный регулятор.	Педагогическое наблюдение	
85.	Май	Групповая/практическая работа	4	Программирование модели машины для движения по трассе с черной линией. Рассмотрение	Педагогическое наблюдение	

					принципа работы.	
86.	Май		Групповая/беседа	2	Принцип движения по черной линии с использование м 2х датчиков. Принцип работы пропорционального регулятора	Педагогическое наблюдение
87.	Май		Групповая/беседа	2	Разработка модели транспортировщика сортировщика	Педагогическое наблюдение
88.	Май		Групповая/практическая работа	4	Сборка модели транспортировщика сортировщика и рассмотрение принципа работы	Педагогическое наблюдение
89.	Май		Групповая/практическая работа	2	Разработка модели для итоговой работы	Педагогическое наблюдение
90.	Май		Групповая/практическая работа	2	Сборка модели для итоговой работы. Тестирование модели для итоговой работы/Реконструкция модели	Педагогическое наблюдение

Приложение 2

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Модуль «Геоквантум»

Группа _____

ФИ обучающегося _____

№ п/п	Название кейса	Количество баллов		
		Мин	Макс	Итог
1	Компьютерным чайникам.net	0	3	
1.1	Интернет			
	Поиск и скачивание необходимой информации			
	Электронная почта. Облачное хранение обмен информацией.			
1.2	Microsoft Word интерфейс программы			
	Создание документа			
	Редактирование текста по заданным параметрам			
	Сохранение и печать документа			
1.3	Microsoft PowerPoint интерфейс программы			
	Создание презентации			
	Слайды и макеты			
	Текст и таблицы.			
	Изображения и рисунки			
1.4	Посещение занятий			

1.5	Защита итоговой презентации			
2	Полный бак	0	3	
2.1	Карты и основы их формирования			
2.2	Понятия экспорт и импорт данных			
2.3	Карты Google интерфейс программы			
	Вставка мультимедиа объектов			
2.4	Карты Яндекс интерфейс программы			
	Экспорт данных			
2.5	ArcGIS Online интерфейс программы			
	Вставка мультимедиа объектов			
	Измерение длин и площадей объектов			
	Импорт данных			
2.5	Посещение занятий			
2.6	Защита итоговой презентации			
3	Экспериментальное моделирование	0	3	
3.1	SketchUp интерфейс программы			
3.2	Инструменты и операции			
3.3	Фигуры вращения и их практическое применение			
3.4	Планировка помещения			
3.5	Моделирование предметов мебели			
3.6	Посещение занятий			

3.7	Защита итоговой презентации			
4	«Не попасть в кадр»	0	3	
4.1	Склейка панорам. Съемка и создание панорамы			
4.2	Добавление мультимедийных элементов в виртуальный тур.			
4.3	Сохранение и выгрузка проекта			
4.4	Посещение занятий			
4.5	Защита итоговой презентации			
5	Штурмовая авиация	0	3	
5.1	Сборка, разборка настройка БПЛА			
5.2	Управление БПЛА			
5.3	Полет по заданной траектории.			
5.4	Съемка территории			
5.5	Обработка фото- и видеоматериалов			
5.6	Посещение занятий			
5.7	Защита итоговой презентации			
6	Я познаю мир	0	3	
6.1	Жизненный цикл проекта			
6.2	Посещение занятий			
6.3	Защита итоговой презентации			

Набранные баллы	Уровень освоения
------------------------	-------------------------

0-48	Очень низкий
49-72	Низкий
73-96	Средний
97-144	Высокий

Модуль «Промдизайнквантум»

Группа _____

Обучающийся _____

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 3)
Кейс 1. Что такое промышленный дизайн? Лотерея выбор продукта промышленного дизайна и его модернизация	
Понимание понятия и области промышленного дизайна.	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)	
Качество скетчей	
Выдержанность регламента	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	
Кейс 2. Транспорт в космос.	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество скетчей	

Степень мадернизации заданной формы	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	
Кейс 3. Колористика	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество выполнения работы	
Самокритика	
Кейс 4. Тест на креативность	
Количество отличающихся зарисовок (по общей картине с группой)	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество зарисовок (понятность)	
Самокритика	
Кейс 5. Безумный архитектор	
Умение подстраиваться под определенные условия	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество скетчей	
Самокритика	
Кейс 6. Фактурный пластилин	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество выполнения задания (аккуратность, точность передачи фактуры)	

Самокритика	
Кейс 7. «Космическая посуда»	
Анализ проблематики и поиск решения проблемы	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)	
Качество схем	
Качество выполнение макета 3D- ручкой	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	
Кейс 8. Из плоскости в объем	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество выполнения фигуры додекаэдр	
Качество выполнение фигур 3D- ручкой	
Самокритика	
Кейс 9. Объемная флора и фауна.	
Понимание понятия стилизации и ее применение в промышленном дизайне.	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество выполнение работы 3D- ручкой	
Самокритика	

Кейс 10. «Идеальный пенал»

Модернизация предмета под свои потребности

Соответствие содержания работы теме кейса

Изученность (пояснение о своих работах: что? как функционирует и чем полезен?)

Качество зарисовок

Общее впечатление от презентации продукта

Самокритика

Кейс 11. «3D-органиайзер»Понимание как работает программа Autodesk Fusion360
(Основные команды, базовые элементы, алгоритмы моделирования трёхмерного изображения, горячие клавиши.)

Соответствие содержания работы теме кейса

Качество исполнения модели

Самокритика

Кейс 12. Модернизация кейса 2.

Соответствие содержания работы теме кейса

Качество исполнения модели

Самокритика

Кейс 13. Знакомство с принципами двухмерной векторной графики CorelDraw

Понимание как работает программа CorelDraw (Основные команды, базовые элементы, горячие клавиши.)	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Качество исполнения	
Самокритика	
Кейс 14. Часы	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Анализ объекта	
Качество скетчей	
Качество макета	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	
Кейс 15. Настольный светильник	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Анализ объекта	
Качество скетчей	
Качество макета	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	
Кейс 16. Улучшения для парка	
Соответствие содержания работы теме кейса	

Анализ объекта	
Качество схем	
Качество макета	
Общее впечатление от презентации продукта	
Самокритика	

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-74 баллов	Низкий
75-151 баллов	Средний
152-228 баллов	Высокий

Модуль «VR/AR-квантум»

Группа _____

ФИ

обучающегося _____

№ п/п	Название модуля	Количество баллов (от 1- до 3)
	Посещение занятий	
	Выполнение элементов проектной деятельности	
1.	Вводный	
	Функционал облачных сервисов	

	Создание и защита презентаций	
	Создание QR кодов	
	Загрузка видео на YouTube	
2.1.	Кейс «Сохраним природу вместе»	
	Создание альбома	
	Использование приложение ARGIN	
	Презентация результата	
2.2	Кейс «Мир мультфильмов»	
	Создание простейшей анимации	
	Создание мультфильма	
	Защита результата	
2.3	Кейс «Загляни в мир 3D»	
	Основы работы с программой Sketch Up	
	Практика создания моделей в блендер 3d	
	Наложение текстур	
	Создание дома	
	Анимация	
2.4	Кейс «Увидь невидимое»	
	Освоение разработки приложение дополненной реальности EVtoolbox	
	Разработка простейших приложений дополненной реальности	
	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	
	Защита результата	
2.5	Кейс «Живая азбука»	
	Участие в формировании концепции	
	Участие в технической реализации	
	Защита результата	
2.6	Кейс «Настольная игра»	
	Участие в формировании концепции	
	Участие в технической реализации	
	Защита результата	

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-40 баллов	Низкий
41-69 баллов	Средний
70-84 баллов	Высокий

Модуль «Промробоквантум»

Группа _____

ФИ

обучающегося _____

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
	Посещение занятий		
	Выполнение элементов проектной деятельности		
1.	Механика		
1.1	Кейс. «Коробка передач»		
	Сборка.		
	Понимание принципа работы.		
	Работа в команде.		
	Презентация.		
2	Альтернативные источники энергии		
2.1	Кейс. «Машина на солнечной энергии»		
	Сборка.		
	Понимание принципа работы.		
	Работа в команде.		
	Презентация.		
3	Пневматика		
3.1	Кейс «Кран с пневмо-захватом»		
	Сборка.		

	Понимание принципа работы.		
	Работа в команде.		
	Презентация.		
4	WEDO 2.0		
4.1	Кейс «Научный вездеход»		
	Сборка.		
	Понимание принципа работы.		
	Программирование.		
	Работа в команде.		
	Презентация.		
5	LEGO EV3		
5.1	Кейс «Робот-транспортировщик-сортировщик на складе (П-регулятор)»		
	Сборка.		
	Понимание принципа работы.		
	Программирование.		
	Работа в команде.		
	Презентация.		
6	Моделирование 3D SketchUp		
	Моделирование 3D		

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-40 баллов	Низкий
40-75 баллов	Средний
75-90 баллов	Высокий