

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодежи»  
Детский технопарк «Кванториум» «Солнечный»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодежи»  
Протокол № 7 от 15.08.2024 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодежи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 840-д от 15.08.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Кванториум. Стартовый уровень»**

*Стартовый уровень*

Возраст обучающихся: 7-11 лет  
Объем общеразвивающей программы: 136 часов  
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского технопарка  
«Кванториум» «Солнечный»  
О.О. Симакова

Авторы-составители:

Аверин Д.В.  
Емшанов К.О.,  
Кокшаров Д.А.,  
Трифонова Е.А.,  
Шалько Е.В.,  
педагоги дополнительного  
образования;  
Глушкова Д.А.,  
Кожушко В.В.,  
методисты

## Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	10
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	14
Модуль «Промробоквантум» .....	14
Модуль «Энерджиквантум» .....	30
Модуль «Промдизайнквантум» .....	37
Модуль «Автоквантум» .....	46
Модуль «VR-квантум».....	53
1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы.....	60
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ...	64
2.1. Календарный учебный график .....	64
Модуль «Промробоквантум» .....	64
Модуль «Энерджиквантум» .....	69
Модуль «Промдизайнквантум» .....	74
Модуль «Автоквантум» .....	80
Модуль «VR-квантум».....	86
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.....	92
2.2.1. Материально-техническое оснащение .....	92
2.2.2. Кадровое обеспечение .....	101
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы .....	102
2.4. Методические материалы .....	104
2.5. Список литературы.....	106
Приложение 1 .....	114
Приложение 2 .....	115
Приложение 3 .....	126
Приложение 4 .....	128
Аннотация .....	130

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Программа «Кванториум. Стартовый уровень» (далее – Программа) имеет *техническую направленность*, состоит из пяти основных модулей.

*Новизна* программы заключается в инновационном подходе к образованию младших школьников в технической сфере. Она включает в себя содержательную модель образовательной траектории, специально разработанную для детей этого возраста. Основное новшество программы заключается в интеграции двух ключевых компонентов: ранней профориентации и метода кейсов. Этот подход позволяет не только расширить знания и навыки обучающихся в технических дисциплинах, но и создать основу для их применения в практической деятельности и других учебных предметах.

*Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

— Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023);

— Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ» (в редакции 2013 г.);

— Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.01.2024);

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023 г. и действует по 28.02.2029);

— Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 21.04.2023г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.06.2023);

— Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

— Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

— Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03 2022г № 678-р (ред. от 15.05.2023);

— Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

— Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи», утвержденного приказом ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» от 14.05.2020г. №269-Д.

**Актуальность программы** обусловлена необходимостью подготовки детей к вызовам современного мира, где цифровые и технические навыки становятся всё

более значимыми. В условиях быстрого технологического прогресса и цифровизации многих аспектов жизни, раннее вовлечение детей в изучение основ робототехники, программирования и инженерии не только развивает их критическое мышление и творческие способности, но и формирует базовые навыки, востребованные на рынке труда.

**Отличительной особенностью** дополнительной общеразвивающей программы является возможность начать свой путь в инженерной сфере, ознакомившись с решением инженерных кейсов. Обучающиеся погружаются в инженерную среду, что способствует развитию их технических способностей и умений. Основное внимание в программе уделяется использованию современных и эффективных методов обучения, что обеспечивает глубокое понимание инженерных принципов и практическое применение полученных знаний.

Программа предполагает **стартовый уровень** обучения.

На стартовом уровне предполагается внедрение метода кейсов и погружение в предметную среду, которые помогут младшим школьникам преобразовать восприятие технических дисциплин из теоретических в прикладные, что способствует формированию практических навыков и мотивации к дальнейшему изучению технической направленности.

По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления основных модулей:

#### **Модуль «Промробоквантум»**

В процессе освоения стартового модуля программы Промробоквантума обучающиеся получают начальные знания в сфере робототехники, познакомятся с принципами работы автоматизированных систем, узнают конструктивные особенности различных моделей и механизмов, а также получают опыт конструирования электронных устройств на их основе.

#### **Модуль «Энерджиквантум»**

В процессе освоения модуля, обучающиеся изучат традиционные и альтернативные источники энергии, такие как ветроэнергетика, солнечная энергетика, гидроэнергетика и водородная энергетика. Они освоят процесс создания

электрических цепей и работы с электрокомпонентами, а также разберут практические кейсы в области энергетики и электротехники.

### **Модуль «Промдизайн-квантум»**

Модуль нацелен на знакомство с основами дизайна через разнообразные творческие и технические активности. Участники программы будут изучать основы скетчинга, технического рисунка и макетирования, используя различные материалы и цифровые инструменты. Они также познакомятся с векторной и растровой графикой, освоят программы Illustrator и Photoshop, а также научатся создавать трёхмерные модели с использованием Tinkercad. Программа стимулирует развитие творческого мышления, аналитических способностей и навыков командной работы, предоставляя участникам возможность создавать собственные проекты и составлять портфолио выполненных работ.

### **Модуль «Автоквантум»**

Модуль предназначен для ознакомления обучающихся с основами транспортных технологий и эволюцией транспортных средств. В ходе обучения, обучающиеся изучат историю транспорта, правила дорожного движения, основы проектирования безопасных дорог и систем управления движением. В ходе обучения дети получают теоретические знания и практические навыки в области транспорта и дорожного движения, а также будут развивать творческое мышление и умение работать в команде через выполнение кейсовых заданий.

### **Модуль «VR-квантум»**

Модуль нацелен на знакомство обучающихся с технологиями виртуальной и дополненной реальности, моделированием трёхмерных объектов, процессом создания приложений. Здесь обучающихся ждёт работа с высокотехничным оборудованием, например, шлемом виртуальной реальности и очками дополненной реальности, камера 360.

Пройдя данный модуль у обучающихся сформируются компетенции, позволяющие совместно с педагогом создавать проектные команды по разработке приложений различного уровня сложности и направленности.

**Прогностичность** программы заключается в том, что она создает прочную основу для дальнейшего обучения детей в области технологий и инноваций, обеспечивая им ключевые навыки в робототехнике, программировании и цифровом творчестве. После завершения обучения дети смогут реализовать простые проекты, такие как создание и программирование базовых роботов, создание электрических цепей, разработка интерактивных приложений и игр, а также создание собственных цифровых проектов и автомоделей. Эти навыки помогут им создавать функциональные устройства и программы для личного использования, развивать креативность и техническое мышление. Программа гибко адаптируется к современным трендам и технологиям, что гарантирует её актуальность и эффективность в будущем и обеспечивает плавный переход к более углубленному изучению интересующего направления.

#### ***Адресат общеразвивающей программы***

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Стартовый уровень» предназначена для детей в возрасте 7–11 лет.

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к областям знаний технической направленности.

Количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав группы постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Лучистая, 10.

#### ***Возрастные особенности***

Выделенные возрастные периоды при формировании групп 7–11 лет основываются на психологических особенностях младшего возраста.

В данный возрастной период ведущей для ребенка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребенка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий. К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии. Поэтому при реализации модулей целесообразно переходить от игровых форм обучения, к методу проектов,

кейсовому обучению. Все методы в большей или меньшей степени применяются в том или ином возрастном периоде

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 35 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

**Объем общеразвивающей программы:** 136 ак. часов в год.

**Особенности организации образовательного процесса:**

По уровню освоения программа является общеразвивающей, одноуровневой (стартовый), модульной.

«Стартовый уровень» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей

Модульные программы – программы, построенные на модульном принципе представления содержания и построения учебных планов, включающие в себя относительно самостоятельные дидактические единицы.

Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой модуль обучения, соответствующий его возрасту, а также при наличии вакантных мест в учебной группе

**Форма обучения:** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

**Виды занятий:** в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, опрос, практическая работа, защита кейсов, презентации.

**Формы подведения итогов** реализации общеразвивающей программы: беседа, семинар, мастер-класс, презентация, практическое занятие, открытое занятие, тест, цифровой тест, опрос, анкетирование, контрольные задания, аудио- и видеофайлы, фотографии, сканированные файлы, защита кейсов и итоговых проектов.

## 1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

**Цель:** формирование инженерно-технических компетенций обучающихся посредством практико-ориентированной деятельности с использованием высокотехнологического оборудования.

### **Задачи:**

#### *Обучающие задачи:*

- сформировать навыки владения технической терминологией;
- обучить принципам работы электроники, компьютерных технологий, состояние и перспективы развития компьютерных технологий
- сформировать общие представления о информационном пространстве и информационных процессах;
- обучить основным этапам работы над кейсом;
- развить практические навыки работы с инструментами и технологиями в соответствующих направлениях.

#### *Развивающие:*

- развивать способность творчески подходить к решению задач и проблемным ситуациям;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- развить навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- формировать навык презентации своего кейса;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

#### *Воспитательные:*

- способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;
- сформировать навык планирования своих действий с учетом фактора времени;

— способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

### **Модуль «Промробоквантум»**

**Цель:** создание мотивационной образовательной среды, способствующей развитию у обучающихся технического мышления через изучение основ конструирования и программирования с использованием робототехнических наборов.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- сформировать общие представления об информационной картине мира, об информации и информационных процессах;
- познакомить с устройством, принципами работы персонального компьютера и компьютерных сетей;
- сформировать умение работать в текстовом и графических редакторах;
- познакомить с деталями конструктора и приемами их сборки;
- сформировать первоначальные навыки конструирования и моделирования из деталей конструктора;
- познакомить с основными особенностями конструкций и механизмов, находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях.

### **Модуль «Энерджиквантум»**

**Цель:** формирование базовых навыков в области традиционной и альтернативной энергетики, схемотехники, электротехники и программирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- изучить специальные понятия и термины в области электротехники и энергетики;
- обучить сборки схем, чтение, пайки электрических схем;

- обучить решать задачи в области энергетики и электротехники;
- обучить использовать альтернативные источники энергии (ветрогенератор, солнечные панели, гидроэлектростанции, водородная энергетика);
- обучить использовать традиционные источники энергии (химические и традиционные источники энергии);
- познакомить с источниками энергии, видами энергии участвующие в получении альтернативной энергетики;
- сформировать и совершенствовать у воспитанников навыки работы различными инструментами и материалами.

### **Модуль «Промдизайнквантум»**

**Цель:** создание мотивационной образовательной среды, способствующей развитию у обучающихся творческого и технического мышления посредством художественного творчества и компьютерной графики.

**Задачи:**

*Обучающие*

- обучить терминологии и ключевым понятиям в области промышленного дизайна;
- изучить приемы и методы прототипирования и макетирования из простых материалов;
- изучить способы визуализации и генерации идей;
- обучить работе в графических редакторах и программах (например, Adobe Photoshop);
- обучить базовым навыкам эскизирования.

### **Модуль «Автоквантум»**

**Цель:** создание условий для инженерно-технического развития обучающихся, формирование ключевых компетенций и приобретение практических навыков в работе с инструментом и материалами через занятия по автомоделированию.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- освоить базовые знания о различных типах транспортных средств и их техническом устройстве;
- изучить основы дорожной инфраструктуры и принципы безопасного движения для различных категорий участников дорожного движения;
- познакомиться с историей развития транспорта, выявить ключевые этапы и вклад великих изобретателей в развитие отрасли;
- овладеть основами механики и конструирования транспортных средств для понимания их принципов работы и проектирования.

**Модуль «VR-квантум»**

**Цель:** формирование компетенций по работе с VR/AR технологиями в работе над кейсами.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- познакомить с разнообразием конструктивных особенностей и принципах работы VR/AR-устройств;
- научить работать с программным обеспечением: Blender 3D, Unity, Varwin;
- сформировать базовые навыки моделирования и создания анимации в 3D-редакторе;
- познакомить с актуальными направлениями применения технологий виртуальной и дополненной реальности в общемировой практике;
- освоить навык программирования на языке C# (в т.ч. в графическом виде);
- научить создавать приложения дополненной и виртуальной реальности.

### 1.3. Содержание общеразвивающей программы

#### Модуль «Промробоквантум»

#### Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Кодекс промробоквантума</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Устный опрос, анкетирование
2	<b>Основы компьютерной грамотности</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	
2.1	История компьютерной техники. Основные понятия. Вспомогательная периферия ПК	2	1	1	Устный опрос
2.2	Графическая информация. 2D графические редакторы	2	1	1	Устный опрос
2.3	Графический редактор Paint: основные инструменты и рисование	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
2.4	Графический редактор Paint: фигуры и текст	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
2.5	Графический редактор Paint: «Человек и техника»	2	0	2	Творческое задание
2.6	3D графика и 3D редакторы	2	1	1	Устный опрос
2.7	Знакомство с виртуальным конструктором	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.8	Моя виртуальная модель LDD	2	0	2	Творческое задание
2.9	Текстовая информация. Текстовый редактор: работа с многостраничным документом	2	1	1	Устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.10	Текстовый редактор: рисунки и таблицы	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
2.11	Буклет «Мой будущий робот»	2	0	2	Творческое задание
<b>3</b>	<b>Конструирование и механика.</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	
3.1	<i>Кейс «Мой настольный помощник»</i>	10	4	6	
3.1.1	Знакомство с конструктором	2	1	1	Практическая работа
3.1.2	Названия и способы крепления деталей	2	1	1	Филворд
3.1.3	Конструкция и ее свойства	2	1	1	Практическая работа
3.1.4	Неподвижные и подвижные конструкции	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
3.1.5	Конструирование модели «Мой настольный помощник»	2	0	2	Оценочный лист кейса
3.2	<i>Кейс «Пусковой механизм для волчка»</i>	10	4	6	
3.2.1	Сервомоторы. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, главное меню	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
3.2.2	Зубчатые колёса. Зубчатая передача	2	1	1	Практическая работа
3.2.3	Повышающая и понижающая зубчатые передачи	2	1	1	Практическая работа
3.2.4	Использование зубчатых передач в технике	2	1	1	Тестирование
3.2.5	Конструирование модели «Пусковой механизм для волчка»	2	0	2	Оценочный лист кейса

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.3	Передача движения под углом	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
3.3	Червячная передача	2	1	1	Практическая работа
3.4	Возвратно-поступательные механизмы	2	1	1	Практическая работа
3.5	Механизмы прерывистого движения	2	1	1	Практическая работа
3.6	Шкивы и ремни. Ремённая передача	2	1	1	Практическая работа
3.7	Цепь и гусеничная лента. Гусеничное ТС	2	1	1	Практическая работа
3.8	Ленточный конвейер	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
3.9	Простые механизмы в быту и технике	2	1	1	Викторина
3.10	Подъем в гору	2	0	2	Практическая работа, рефлексия
3.11	Творческое занятие «Новогоднее поздравление»	2	0	2	Творческое задание
<b>4</b>	<b>Мобильные роботы</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	
4.1	Роботы. История робототехники	2	1	1	Викторина
4.2	Знакомство с ПО. Палитра «Действие»: звук, экран, подсветка модуля	2	1	1	Устный опрос
4.3	Палитра «Действие»: средний мотор	2	1	1	Практическая работа
4.4	Палитра «Действие»: большой мотор	2	1	1	Тестирование, рефлексия

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.5	Кто сильнее? Перемещение грузов	2	0	2	Мини-соревнование
4.6	<i>Кейс «Робот-чертежник»</i>	26	10	16	
4.6.1	Базовый робот. Рулевое управление. Движение вперед и назад	2	1	1	Практическая работа
4.6.2	Повороты робота. Плавный поворот	2	1	1	Практическая работа
4.6.3	Поворот вокруг колеса	2	1	1	Практическая работа
4.6.4	Разворот на месте. Независимое управление	2	1	1	Практическая работа
4.6.5	Движение по квадрату и прямоугольнику	2	1	1	Практическая работа
4.6.6	Движение по окружности	2	1	1	Практическая работа
4.6.7	Базовые алгоритмы	2	1	1	Практическая работа
4.6.8	Движение по заданному маршруту	4	2	2	Практическая работа
4.6.9	Паркинг роботов	2	0	2	Практическая работа, рефлексия
4.6.10	Особенности конструкции робота-чертежника	2	1	1	Практическая работа
4.6.11	Конструирование модели «Робот-чертежник»	4	0	4	Оценочный лист кейса
<b>5</b>	<b>Сенсорная система роботов</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
5.1	Датчики в работе мобильных роботов	2	1	1	Практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.2	Датчик касания. Сенсорный бампер	2	1	1	Практическая работа
5.3	Датчик-гироскоп. Предупреждение об урагане	2	1	1	Практическая работа
5.4	Датчик света. Безопасный автомобиль	2	1	1	Практическая работа
5.5	Датчик цвета. Реакция на цвет	2	1	1	Практическая работа
5.6	<i>Кейс «Предотвращение столкновений»</i>	6	2	4	
5.6.1	Эхолокация в природе и технике	2	1	1	Практическая работа, рефлексия
5.6.2	Датчик-дальномер	2	1	1	Устный опрос
5.6.3	Предотвращение столкновений	2	0	2	Оценочный лист кейса
6	<b>Итоговый кейс «Мой робот – домашний помощник»</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
6.1	Применение роботизированных устройств в быту	2	1	1	Педагогическое наблюдение
6.2	Выбор темы проекта	2	1	1	Устный опрос
6.3	Разработка схемы устройства	2	1	1	Практическая работа
6.4	Создание модели устройства	2	0	2	Практическая работа
6.5	Разработка алгоритма работы устройства	2	1	1	Практическая работа
6.6	Программирование	2	0	2	Практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.7	Оформление результатов работы	2	1	1	Практическая работа
6.8	Презентация проектов	2	0	2	Кейс
6.9	Рефлексия	2	0	2	Анкетирование
7	<b>Итоговое занятие</b>	2	0	2	Практическая работа, рефлексия
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>51</b>	<b>85</b>	

**Модуль «Промробоквантум»**  
**Содержание учебного (тематического) плана**

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Кодекс промробоквантума.	Антикоррупционное просвещение. Правила поведения обучающихся на занятиях, на территории Кванториума. Правила безопасной работы с компьютером, конструкторами.	Методика «Дерево» (знакомство), анкетирование. Визитка группы. Устный опрос.
2	<b>Основы компьютерной грамотности</b>		
2.1	История компьютерной техники. Основные понятия. Вспомогательная периферия ПК.	Ручной, механический, электронный этапы развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Устройства компьютера: основные и периферийные.	Включение/выключение ноутбуков. Интерфейс, рабочий стол, проводник. Выполнение заданий «Кроссворд», «Черный ящик». Устный опрос.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
2.2	Графическая информация. 2D графические редакторы.	Информация и ее виды (звуковая, графическая, текстовая и т.д.). Редакторы для работы с различными видами информации .	Рисунок «Человек и техника» на бумаге. Какие виды информации задействованы? Устный опрос.
2.3	Графический редактор Paint: основные инструменты и рисование.	Интерфейс программы. Инструменты «Карандаш», «Кисть», «Заливка», «Ластик». Выбор цвета. Удаление части рисунка, всего рисунка.	Создание рисунка с использованием инструментов «Карандаш», «Кисть», «Заливка», «Ластик». Сохранение рисунка. Рефлексия.
2.4	Графический редактор Paint: фигуры и текст.	Инструменты «Фигуры», «Выноски», «Текст». Быстрое создание рисунков с помощью автофигур.	Создание рисунка с использованием инструментов «Фигуры», «Выноски», «Текст», «Заливка». Сохранение рисунка. Рефлексия .
2.5	Графический редактор Paint: «Человек и техника».	-	Реализация своего ранее созданного рисунка на тему «Человек и техника» в графическом редакторе Paint. Сохранение рисунков.
2.6	3D графика и 3D редакторы.	Понятие 3D и виртуальной реальности. Примеры применения 3D-графики и виртуальной реальности.	Paint 3D: использование библиотеки трехмерный моделей для создания собственной сцены. Устный опрос.
2.7	Знакомство с виртуальным конструктором.	Примеры применения 3D-моделирования в технике. Понятие проекции, основные проекции чертежа (спереди, сверху, слева).	Интерфейс программного обеспечения LEGO Didital Designer: меню и палитра деталей, установка, вращение, удаление деталей.
2.8	Моя виртуальная модель LDD.	-	Задания «Найди деталь по проекции». Создание виртуальной модели LDD модели по собственному замыслу. Сохранение файла.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
2.9	Текстовая информация. Текстовый редактор: работа с многостраничным документом.	Интерфейс программного обеспечения: меню, главная вкладка и ее инструменты.	Прокрутка текстового файла, изменение масштаба документа, ввод и удаление текста. Изменение размера и цвета шрифта. Устный опрос.
2.10	Текстовый редактор: рисунки и таблицы.	Примеры использования изображений и таблиц в текстовом документе. Вкладка «Вставка» и ее инструменты.	Библиотека готовых изображений. Вставка таблицы и рисунков в текстовый документ. Сохранение файла. Рефлексия.
2.11	Буклет «Мой будущий робот».	-	Создание буклета о своем будущем роботе, который включает в себя: - таблицу, в которой не менее 3 строк; - рисунок, созданный самостоятельно в графическом редакторе и интегрированный в текстовый документ; - описание робота (имя, что он делает, кому помогает, особенности работы и т.п.).
3	<b>Конструирование и механика</b>		
3.1	<i>Кейс «Мой настольный помощник».</i>		
3.1.1	Знакомство с конструктором	Правила безопасной работы с конструкторами. Внешний вид, принципы сортировки и хранения деталей.	Сборка произвольной конструкции. Рассказ о ней по определенному плану.
3.1.2	Названия и способы крепления деталей.	Общие группы деталей (кирпичи, балки, оси, рамки, штифты и т.д.). Кладка, перекрытие, осевое и шарнирное соединения. Особенности некоторых деталей.	Сборка по образцу с применением различных техник скрепления деталей. Словарик деталей и поиск названий случайных деталей. Разгадывание филворда с названием деталей.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
3.1.3	Конструкция и ее свойства.	Понятие конструкции и способы ее описания. Центр тяжести. Устойчивость, прочность, жесткость, гибкость, функциональность конструкций.	Задание «Переправа для животных»: сконструировать мост, выдерживающий максимально тяжелый груз.
3.1.4	Неподвижные и подвижные конструкции.	Что влияет на подвижность конструкции? Как создают неподвижные конструкции?	Задание «Захват». Рефлексия.
3.1.5	Конструирование модели «Мой настольный помощник».	-	Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций. Презентация решений. Работа с оценочным листом.
3.2	<i>Кейс «Пусковой механизм для волчка».</i>		
3.2.1	Сервомоторы. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, главное меню.	Значение моторов для движения конструкции. Пункт меню «Motor Control».	Навигация в меню микрокомпьютера. Управление мотором с помощью Motor Control. Сборка движущейся конструкции.
3.2.2	Зубчатые колёса. Зубчатая передача.	Размер зубчатого колеса. Ведущее, ведомое, промежуточное (паразитное) зубчатые колеса.	Конструирование зубчатой передачи из двух и нескольких зубчатых колес. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.2.3	Повышающая и понижающая зубчатые передачи.	Выигрыш в скорости и силе. Законы сохранения.	Конструирование повышающей и понижающей зубчатой передачи. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.2.4	Использование зубчатых передач в технике.	Преимущества и недостатки зубчатых передач. Примеры использования (редукторы, коробка передач, часовой механизм	Конструирование редуктора по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		и т.п.).	
3.2.5	Конструирование модели «Пусковой механизм для волчка».	-	Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций. Презентация решений. Работа с оценочным листом.
3.3	Передача движения под углом.	Коническое и коронное зубчатые колеса. Коническая и коронная зубчатые передачи. Примеры использования в технике	Конструирование механизмов по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control. Рефлексия
3.3	Червячная передача.	Особенности червячной передачи (самоторможение и большой выигрыш в силе). Примеры использования в технике.	Конструирование механизмов по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.4	Возвратно-поступательные механизмы.	Реечная передача. Кривошипно-шатунный и кривошипно-ползунный механизмы. Примеры использования в технике.	Конструирование механизмов по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.5	Механизмы прерывистого движения.	Кулачковый механизм, храповой механизм. Примеры использования в технике.	Конструирование механизмов по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.6	Шкивы и ремни. Ремённая передача.	Достоинства и недостатки ременной передачи в сравнении с зубчатой. Повышение и понижение скорости при ременной передаче.	Конструирование механизмов по инструкции. Управление мотором с помощью Motor Control.
3.7	Цепь и гусеничная лента. Гусеничное ТС.	Цепная передача, ее достоинства и недостатки. Гусеничный ход и история возникновения.	Конструирование модели транспортного средства на гусеницах. Управление мотором с помощью Motor Control.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
3.8	Ленточный конвейер.	Значение ленточного конвейера на производстве. Примеры использования в быту и технике .	Конструирование модели ленточного конвейера. Управление мотором с помощью Motor Control. Рефлексия.
3.9	Простые механизмы в быту и технике.	Виды простых механизмов и примеры использования в бытовых устройствах. Законы сохранения. Золотое правило рычага.	Конструирование механизмов по инструкции. Викторина.
3.10	Подъем в гору.	-	Конструирование устройства на основе использования простых механизмов для подъёма в гору груза. Обсуждение решений. Рефлексия.
3.11	Творческое занятие «Новогоднее поздравление».	-	Создание конструкций на новогоднюю тему. Запись видеопоздравления для родителей.
<b>4</b>	<b>Мобильные роботы</b>		
4.1	Роботы. История робототехники.	Роботы от древности до современности. Устройство роботов: моторы, датчики, микрокомпьютер, программа.	Викторина про роботов и робототехнику. Поиск информации. Обсуждение.
4.2	Знакомство с ПО. Палитра «Действие»: звук, экран, подсветка модуля.	Значение языка программирования при создании роботов. Графические и текстовые языки. Интерфейс ПО.	Запуск ПО. Рабочее поле и Палитра команд (Вкладки). Добавление и удаление команд. Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Устный опрос.
4.3	Палитра «Действие»: средний мотор.	Внутреннее устройство среднего мотора.	Конструирование механизма со средним мотором по

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		Параметры команды «Средний мотор».	инструкции. Настройка параметров команды. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ.
4.4	Палитра «Действие»: большой мотор.	Внутреннее устройство большого мотора. Параметры команды «Большой мотор».	Конструирование механизма с большим мотором по инструкции. Настройка параметров команды. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Рефлексия.
4.5	Кто сильнее? Перемещение грузов.	-	Сборка конструкций по собственному замыслу с использованием механизмов выигрыша в силе. Проведение мини-соревнования. Цель соревнования: сдвинуть максимально тяжелый груз. Рейтинг участников.
4.6	<i>Кейс «Робот-чертежник».</i>		
4.6.1	Базовый робот. Рулевое управление. Движение вперед и назад.	Особенности движения робота с двумя моторами. Параметры команды «Рулевое управление». Зависимость пройденного расстояния от размера колеса.	Сборка базового робота по инструкции. Настройка параметров команды. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ.
4.6.2	Повороты робота. Плавный поворот.	Виды поворотов. Механика плавного поворота. Параметры команды «Рулевое управление» для плавного поворота.	Сборка базового робота по инструкции. Настройка параметров команды. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ.
4.6.3	Поворот вокруг колеса.	Механика поворота вокруг колеса. Параметры команды	Настройка параметров команды. Подключение

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		«Рулевое управление» для поворота вокруг колеса	микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ
4.6.4	Разворот на месте. Независимое управление.	Механика разворота на месте. Команда «Независимое управление» и параметры, необходимые для различных поворотов.	Настройка параметров команды. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ.
4.6.5	Движение по квадрату и прямоугольнику	Последовательность команд для движения по квадрату. Параметры команд, влияющих на вид фигуры. Команда «Цикл»	Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Отладка на поле
4.6.6	Движение по окружности	Параметры команд, влияющих на радиус окружности	Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Отладка на поле
4.6.7	Базовые алгоритмы	Линейный, циклический, условный алгоритмы. Программа как реализация алгоритма в языке программирования	Задание «Алгоритм моего дня»
4.6.8	Движение по заданному маршруту	Теория представления маршрута движения в виде алгоритма. Расчет необходимого расстояния и поворот на необходимый угол	Составление алгоритма движения по маршруту в виде плана или блок-схемы Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Отладка на поле
4.6.9	Паркинг роботов	-	Составление алгоритма движения по маршруту. Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ноутбуку. Запуск программ. Отладка на поле. Рефлексия

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
4.6.1 0	Особенности конструкции робота-чертежника	Способы крепления маркера к роботу. Поле для выполнения задания	Разработка конструкции для крепления маркера к роботу. Составление и запуск программ для отрисовки геометрических фигур. Отладка на поле
4.6.1 1	Конструирование модели «Робот-чертежник»	-	Знакомство с кейсом. Обсуждение конструкций. Составление и запуск программ. Отладка на поле. Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций. Презентация решений. Работа с оценочным листом
<b>5</b>	<b>Сенсорная система роботов</b>		
5.1	Датчики в работе мобильных роботов	Роль датчиков в работе робота. Пункт «Port View»	Подключение датчиков к микрокомпьютеру. Просмотр показаний датчиков с помощью Port View
5.2	Датчик касания. Сенсорный бампер	Палитра команд «Управление операторами»: команда «Ожидание» и ее параметры. Общий алгоритм «Ожидание срабатывания датчика». Принцип работы и примеры использования датчика касания в технике	Сборка модуля с датчиком касания. Прикрепление модуля к базовому роботу. Составление и запуск программы. Отладка на поле
5.3	Датчик-гироскоп. Предупреждение об урагане	Принцип работы и примеры использования датчика-гироскопа в технике. Алгоритм «Ожидание отклонения»	Сборка конструкции с датчиком-гироскопом для отслеживания отклонения от вертикали. Составление и запуск программы. Отладка
5.4	Датчик света. Безопасный автомобиль	Принцип работы и примеры использования датчика света в технике. Алгоритм «Ожидание	Сборка модуля с датчиком света. Прикрепление модуля к базовому роботу.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		падения освещенности»	Составление и запуск программы. Отладка на поле
5.5	Датчик цвета. Реакция на цвет	Принцип работы и примеры использования датчика цвета в технике. Алгоритм «Ожидание нужного цвета»	Сборка модуля с датчиком цвета. Прикрепление модуля к базовому роботу. Составление и запуск программы. Отладка на поле
5.6	<i>Кейс «Предотвращение столкновений»</i>		
5.6.1	Эхолокация в природе и технике	Примеры использования датчиков-дальномеров в технике	Просмотр показаний датчиков с помощью Port View. Сборка модуля с датчиком-дальномером. Прикрепление модуля к базовому роботу
5.6.2	Датчик-дальномер	Алгоритм «Ожидание появления предмета»	Составление и запуск программы. Отладка на поле. Устный опрос
5.6.3	Предотвращение столкновений	-	Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций. Презентация решений. Работа с оценочным листом
<b>6</b>	<b>Итоговый кейс «Мой робот – домашний помощник»</b>		
6.1	Применение роботизированных устройств в быту	Робототехника в различных сферах жизни человека: производство, медицина, наука, освоение космоса, повседневное использование и примеры использования	Формирование проектных команд. Самостоятельный поиск информации о применении роботов в быту. Фиксация найденных примеров и формирование облака/списка будущих тем
6.2	Выбор темы проекта	Характеристики, которым должен соответствовать	Распределение ролей в команде.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		«хороший» проект: - актуальность; - практическая значимость; - реализуемость и т.п.	Выбор темы проекта из облака тем. Оценка темы проекта по критериям «актуальность», «практическая значимость». Оценка собственных знаний и умений. «Сможешь ли воплотить задуманное?» Устный опрос
6.3	Разработка схемы устройства	Понятие технического рисунка и чертежа. Примеры	Работа в проектных командах. Отрисовка отдельных узлов и элементов конструкции (в том числе с использованием графических редакторов)
6.4	Создание модели устройства	-	Сборка конструкции. Тестирование и отладка отдельных узлов и элементов. Корректировка чертежей, рисунков
6.5	Разработка алгоритма работы устройства	Редакторы блок-схем для составления алгоритмов	Составление блок-схемы для работы проекта. Сохранение файла
6.6	Программирование	-	Программирование устройства на основе блок-схемы
6.7	Оформление результатов работы	Обсуждение и разработка требований и плана презентации проектов	Составление плана представления друг другу своих проектов. Работа в проектных группах
6.8	Презентация проектов	-	Работа в проектных группах. Презентация решений. Работа с оценочным листом
6.9	Рефлексия	-	Работа в проектных группах. Обсуждение результатов работы. Применение методик рефлексии. Анкетирование

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
7	Итоговое занятие	-	Обсуждение итогов учебного года. Конструирование на свободную тему. Рефлексия

**Модуль «Энерджиквантум»  
Учебный (тематический) план**

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Знакомство с энергетикой</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
1.1	Знакомство с Tinkercad и Энерджиквантумом	2	1	1	Беседа
1.2	<i>Кейс «Лампочка»</i>	12	6	6	
1.2.1	Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Система единиц	6	4	2	Практическая работа, устный опрос
1.2.2	Получение, преобразование и передача электрической энергии	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
1.2.3	Лампочка, батарейка. Проводники и диэлектрики	4	1	3	Устный опрос, практическая работа, презентация
<b>2</b>	<b>Электрокомпоненты и электрические схемы. Работа с набором Brick 'R'</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
2.1	<i>Кейс «Первая схема»</i>	28	14	14	
2.1.1	Светодиод, тактовая кнопка,	4	2	2	Практическая

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	переключатель.				работа, устный опрос
2.1.2	Проверка полярности батареи	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.3	Вычисление величины сопротивления светодиода	4	2	2	Практическая работа, презентация
2.1.4	Изменение сопротивления	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
2.1.5	Последовательное и параллельное соединение	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.6	Потенциометр	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.7	Пороговое напряжение	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.8	Фоторезистор	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.9	Зарядка и разрядка конденсатора	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.1 0	Перезарядка конденсатора	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.1 1	Зарядка и разрядка катушки индуктивности	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
<b>3</b>	<b>Пайка и сборка электрических схем</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.1	Кейс «Пайка схемы»	22	7	15	
3.1.1	Сборка схем на макетной плате	12	2	10	Практическая работа
3.1.2	Работа с мультиметром	2	1	1	Практическая работа
3.1.3	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	8	4	4	Практическая работа
<b>4</b>	<b>Традиционные и альтернативные источники электроэнергии</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	
4.1	Что такое полезные ископаемые?	6	6	0	Устный опрос
4.2	Что такое альтернативные источники электроэнергии	6	6	0	Устный опрос
4.3	Кейс «Солнечная энергетика»	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
4.4	Кейс «Гидроэнергетика. ГЭС»	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
4.5	Кейс «Ветроэнергетика»	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
4.6	Кейс «Энергосистема модели автомобиля»	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
<b>5</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	
5.1	Введение в проектную деятельность.	6	2	4	Практическая работа, устный опрос, обратная связь
5.2	Создание электрической цепи	16	0	16	Практическая

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
					работа, устный опрос
5.3	Подготовка презентации проекта	4	0	4	Практическая работа
5.4	Защита проекта	4	0	4	Презентация, устный опрос
5.5	Итоговое занятие. Анализ защиты и работы над проектами	6	0	6	Презентация, устный опрос, беседа
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>50</b>	<b>86</b>	

**Модуль «Энерджиквантум»**  
**Содержание учебного (тематического) плана**

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Знакомство с энергетикой</b>		
1.1	Знакомство с Tinkercad и Энерджиквантумом	Антикоррупционное просвещение. Правила квантума. Знакомство с образовательной программой. Знакомство с Tinkercad, регистрация, функционал сайта	Квиз. Нетворкинг. Собрать электрическую схему лампочки, батарейки и переключателя Tinkercad.
1.2	<i>Кейс «Лампочка»</i>		
1.2.1	Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Система единиц	Термины напряжения, электрический ток, сопротивление, мощность, обозначения, системы	Решить задачи по закону Ома, найти напряжение, силу тока, сопротивление, мощность на участках цепи.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		единиц.	
1.2.2	Получение, преобразование и передача электрической энергии	Основные способы преобразования энергии. Виды преобразования. Принцип действия.	Беседа с элементами практики.
1.2.3	Лампочка, батарейка. Проводники и диэлектрики	Лампочка, батарейка, проводник. Полупроводник, диэлектрик	Собрать электрическую схему в Tinkercad с использованием электрокомпонентов лампочек, батареек, кнопок и переключателей.
<b>2</b>	<b>Электрокомпоненты и электрические схемы. Работа с набором Brick 'R'</b>		
2.1	<i>Кейс «Первая схема»</i>		
2.1.1	Светодиод, тактовая кнопка, переключатель.	Светодиод. Тактовая кнопка. Переключатель. Принцип работы.	Собрать электрическую схемы с использованием Светодиода, тактовой кнопки и переключателя. Работа с учебным набором Brick R
2.1.2	Проверка полярности батареи	Полярности батарейки, подключение в схему.	Собрать электрическую схемы с использованием тактовой кнопки. Работа с учебным набором Brick R
2.1.3	Вычисление величины сопротивления светодиода	Изучение разновидностей светодиодов и их минимально напряжение и сопротивление	Выполнение практической работы по подключению светодиодов в схему разных цветов(красных, желтых и зеленых светодиодов) и решение практических задач. Работа с учебным набором Brick R
2.1.4	Изменение сопротивления	Резисторы.	Составить схему светодиода и резистора дополнительного для практического наблюдения яркости светодиода Работа с учебным набором Brick R.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
2.1.5	Последовательное и параллельное соединение	Электрические компоненты, принцип работы, подключение в электрическую цепь. Последовательная и параллельная схема.	Собрать схему последовательно и параллельно Работа с учебным набором Brick R
2.1.6	Потенциометр	Потенциометр. Подключение в электрическую цепь.	Собрать схему для изучения порогового напряжения. Работа с учебным набором Brick R.
2.1.7	Пороговое напряжение	Термин в электротехнике для полупроводниковой схемы	Работа с электротехническим конструктором «Эвольвектор».
2.1.8	Фоторезистор	Принцип работы фоторезистора, применение в электронике	Собрать схему с компонентом фоторезистором. Работа с учебным набором Brick R.
2.1.9	Зарядка и разрядка конденсатора	Принцип работы и применение конденсаторов в электронике. Заряд и разряд конденсатора. цепь.	собрать схему с конденсатором. Работа с учебным набором Brick R.
2.1.10	Перезарядка конденсатора	Принцип работы и применение конденсаторов в электронике. Перезарядка конденсатора	Собрать схему с конденсатором. Работа с учебным набором Brick R.
2.1.11	Зарядка и разрядка катушки индуктивности	Принцип работы и применение катушки индуктивности в электронике. Заряд и разряд катушки индуктивности	Собрать схему с катушкой индуктивностью. Работа с учебным набором Brick R.
<b>3</b>	<b>Пайка и сборка электрических схем</b>		
3.1	<i>Кейс «Пайка схемы»</i>		
3.1.1	Сборка схем на макетной плате	Макетная плата. Принцип работы. Светодиод. Резистор.	Собрать электрическую схему на макетной плате светодиода и резистора..
3.1.2	Работа с мультиметром	Принцип работы и применение мультиметра в электронике. Прозвонка	Измерить в электрической схемой мультиметром напряжение, ток,

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
		электрических цепей.	сопротивления и прозвонить электрическую цепь.
3.1.3	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	Техника безопасности, основные понятия, пайка, флюс, припой, лужение	Зачистить провод, «залудить» провода нанесения тонкого слоя припоем. Спаять между собой провода и электрокомпоненты.
<b>4</b>	<b>Традиционные и альтернативные источники электроэнергии</b>		
4.1	Что такое полезные ископаемые?	Полезные ископаемые, виды и чем полезны они на сегодняшний день.	-
4.2	Что такое альтернативные источники электроэнергии	Альтернативные источники электроэнергии, чем отличается от традиционных источников электроэнергии.	-
4.3	<i>Кейс «Солнечная энергетика»</i>	Получения электричество от солнца. Солнечные панели принцип работы и как устроены.	собрать электрические схемы по заданиям с помощью электрического набора Solar set.
4.4	<i>Кейс «Гидроэнергетика. ГЭС»</i>	Получения электричества от воды. Гидроэлектростанции принцип работы и как устроены.	Сделать 3д модель в Tinkercade лопасти гидрогенератора и представить ее на занятии.
4.5	<i>Кейс «Ветроэнергетика»</i>	Получения электричества от ветра. Ветрогенераторы принцип работы и как устроены.	Работа с набором Альтернативными источниками энергии. Собрать ветрогенератор, изменяя у него тип, количество и шаг лопастей.
4.6	<i>Кейс «Энергосистема модели автомобиля»</i>	Принцип получения водорода, принцип работы топливного элемента.	Работа с набором Альтернативным источниками энергии. Собрать машину на водороде, рассказать процесс электролиз, устроить гонки

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
<b>5</b>	<b>Проектная деятельность</b>		
5.1	Введение в проектную деятельность.	Жизненный цикл проекта. Паспорт проекта. Техническое задание.	Разработка технической документации проекта
5.2	Создание электрической цепи	-	Работа с кейсом, построенным как проектная работа, со всеми этапами жизненного цикла проекта.
5.3	Подготовка презентации проекта	-	Подготовка презентации (по шаблону) и защитного слова.
5.4	Защита проекта	-	Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.
5.5	Итоговое занятие. Анализ защиты и работы над проектами	-	Определение затрат на проектирование, обоснование экономической целесообразности, объема и сроков реализации проекта.

### Модуль «Промдизайн-квантум»

#### Учебный (тематический) план

Таблица 5

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Знакомство с квантумом</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
1.1	Знакомство с квантумом	2	2	0	Беседа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.2	Знакомство с техникой безопасности. Игра на знакомство. Введение в промышленный дизайн	2	1	1	Беседа, практическая работа
<b>2.</b>	<b>Скетчинг</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	
2.1	Композиция	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.2	Перспектива	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.3	Окружности в перспективе	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.4	Воздушная перспектива (Светотень, тон, штриховка)	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.5	Текстуры и фактуры	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.6	Воздушная перспектива (Светотень, цвет штрих)	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.7	Скетчи	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
2.8	<i>Кейс «Объёмная композиция»</i>	6	0	6	Практическая работа, наблюдение,

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
					презентация кейса
<b>3</b>	<b>Технический рисунок</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
3.1	Основы построения и оформления чертежей	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	2	2	0	Беседа, устный опрос
3.3	Ортогональные проекции	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
3.4	АксонOMETрические проекции	4	1	3	Беседа, практическая работа, устный опрос
<b>4</b>	<b>Макетирование</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	
4.1	Пластелин	4	1	3	Беседа, практическая работа, презентация изделия
4.2	3D-ручка	4	1	3	Беседа, практическая работа, презентация изделия
4.3	Бумага и бумагапластика	4	1	3	Беседа, практическая работа, презентация изделия
4.4	Альтернативные варианты материалов	4	1	3	Беседа, практическая работа, презентация изделия, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.5	<i>Кейс «Создание макета в группе»</i>	6	0	6	Практическая работа, презентация изделия, устный опрос
<b>5</b>	<b>Векторная графика (Illustrator)</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
5.1	Цифровая грамотность, создание, сохранение папок	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.2	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.3	Инструменты рисования, векторизация изображения по эскизу скетчу	4	1	3	Беседа, практическая работа
5.4	Создание простых фигур	4	1	3	Беседа, практическая работа
5.5	<i>Кейс «Иллюстрация из простых форм»</i>	4	0	4	Беседа, практическая работа, презентация иллюстрации
<b>6</b>	<b>Растровая графика (Photoshop)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
6.1	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.2	Принцип работы с кистями и графическим планшетом	4	1	3	Беседа, практическая работа
6.3	Составление коллажа с применением текста	4	1	3	Беседа, практическая работа, презентация коллажа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.4	Типы сохранения файлов	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.5	<i>Кейс «Приглашение на день рождения в технике коллаж»</i>	6	0	6	Беседа, практическая работа, презентация иллюстрации, опрос
<b>7</b>	<b>3D-моделирование (Tinkercad)</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	
7.1	Tinkercad. Разбор интерфейса, навигация, создание объектов	2	1	1	Беседа, практическая работа
7.2	Правила подготовки модели к 3D-печати	4	1	3	Беседа, практическая работа
7.3	Создание объектов от простого к сложному	4	1	3	Беседа, практическая работа, модель
7.4	Создание модели по чертежам.	4	1	3	Беседа, практическая работа, модель
7.5	Создание 3D- модели комнаты своей мечты	6	0	6	Беседа, практическая работа, презентация модели
<b>8</b>	<b>Итоговый кейс «Персонаж под 3D печать»</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	Беседа, практическая работа, презентация модели, устный опрос
<b>9</b>	<b>Составление портфолио Рефлексия</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Беседа, практическая работа, презентация портфолио, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>32</b>	<b>104</b>	

**Модуль «Промдизайнквантум»**  
**Содержание учебного (тематического) плана**

Таблица 6

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Знакомство с квантумом</b>		
1.1	Знакомство с квантумом	Антикоррупционное просвещение. Знакомство с квантумом. Описание курса.	-
1.2	Знакомство с техникой безопасности. Игра на знакомство. Введение в промышленный дизайн	Техника безопасности. Краткий экскурс в историю промышленного дизайна. Описание методик, которыми пользуются дизайнеры. Знакомство с обучающимися. Ознакомление с инструментарием.	Игры на знакомство
<b>2</b>	<b>Скетчинг</b>		
2.1	Композиция	Основы композиционного баланса, средства композиций	Выполнение упражнения на формирование навыков композиции
2.2	Перспектива	Три вида перспективы. Как строить каждый поэтапно	Выполнение упражнения: -виды перспективы -куб в перспективе
2.3	Окружности в перспективе	Как строить эллипс в перспективе	Выполнение упражнения: -перспектива окружности

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
2.4	Воздушная перспектива (светотень, тон, штрих)	Методика передачи пространства. Теория светотени, тона, штриховки.	Натюрморт из геометрических тел в карандаше, с выполнением эскиза
2.5	Текстуры и фактуры	Методики передачи материалов и их фактур.	Выполнение упражнения на передачу фактур
2.6	Воздушная перспектива (светотень, цвет, штрих)	Методика передачи пространства. Теория светотени, цвета, штриховки	Пейзаж в креативной штриховке в различной цветовой гамме
2.7	Скетчи	Особенности и задачи скетчинга	Выполнение скетчей на свободную тему
2.8	<i>Кейс «Объёмная композиция»</i>	-	Иллюстрация на тему «Цветочный магазин» или «Пещера колдуна»
<b>3</b>	<b>Технический рисунок</b>		
3.1	Основы построения и оформления чертежей	Разбор принципов построения и оформления чертежей. Знакомство с ГОСТами	Создание конспекта в Adobe Illustrator с примерами линий чертежа и тд.
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	Правила соотношения масштабов. Принцип нанесения размеров	-
3.3	Ортогональные проекции	Разбор принципов построения ортогональных проекций	Работа по поиску референсов, выполнение упражнения на построение ортогональных проекций
3.4	АксонOMETрические проекции	Разбор принципов построения аксонOMETрических проекций	Выполнение упражнения на построение аксонOMETрических проекций
<b>4</b>	<b>Тема 4. Макетирование</b>		
4.1	Пластелин	Использование скульптурного пластилина в макетировании	Создание поставки под телефон с использованием образа животного
4.2	3D-ручка	Методика работы с 3D-ручкой	Значек\фигурка по своему эскизу. Создание объемной

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
			головоломки. Командная работа, группа разделяет между собой задачи по изготовлению ее частей.
4.3	Бумага и бумагапластика	Знакомство с техниками бумагапластики	Выполнение объемных простых геометрических тел из бумаги и объемных рельефов
4.4	Альтернативные варианты материалов	Краткий экскурс в материалы, используемые в макетировании промышленными дизайнерами.	Объемный бытовой объект из картона и пенокартона. Работа в группах
4.5	<i>Кейс «Создание макета в группе»</i>	-	Создание макета детской площадки либо макета комнаты
<b>5</b>	<b>Векторная графика (Adobe Illustrator)</b>		
5.1	Цифровая грамотность, создание, сохранение папок	Правила обращения с компьютером и организации файлов в папках.	Создание иерархии папок
5.2	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	Принцип работы в векторном редакторе Adobe Illustrator. Знакомство с панелью инструментов и шапкой программы. Настройка рабочей среды	Настройка рабочего пространства
5.3	Инструменты рисования, векторизация изображения по эскизу скетчу	Разбор инструментов для векторизации изображения и трассировка	Выполнение упражнения на векторизацию изображений
5.4	Создание простых фигур	Разбор инструментов рисования и создания простых геометрических фигур	Выполнение упражнения на создание векторного изображения из простых фигур
5.5	<i>Кейс «Иллюстрация из простых форм»</i>	-	Применяя изученные навыки, ребята создают детализированное изображение из простых форм

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
<b>6</b>	<b>Растровая графика (Photoshop)</b>		
6.1	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	Принцип работы в графическом редакторе Adobe Photoshop. Знакомство с панелью инструментов и шапкой программы. Настройка рабочей среды	Разбор интерфейса, работа с окнами и инструментами
6.2	Принцип работы с кистями и графическим планшетом	Основы работы с графическим планшетом. Методика работы с кистями	Работа с графическим планшетом, разбор встроенных наборов кистей. Выполнение упражнения на создание эскиза с использованием кисти
6.3	Составление коллажа с применением текста	Принцип работы с текстом и составление коллажа	Выполнение упражнения на составление коллажа с применением текста
6.4	Типы сохранения файлов	Разбор принципов экспорта работы	Выполнение упражнения с последующим экспортом результата
6.5	<i>Кейс «Приглашение на день рождения в технике коллаж»</i>	-	Применяя изученные навыки, ребята работают над кейсом
<b>7</b>	<b>3D-моделирование (Tinkercad)</b>		
7.1	Tinkercad. Разбор интерфейса, навигация, создание объектов	Принцип работы в Tinkercad. Знакомство с панелью инструментов	Разбор интерфейса, работа с командами и инструментами
7.2	Правила подготовки модели к 3D-печати	Разбор принципов подготовки модели к 3D печати	Подготовка моделей к печати
7.3	Создание объектов от простого к сложному	Обсуждение сложных моментов моделирования	Практика, создание моделей по заданным темам. Работа с эскизами.
7.4	Создание модели по чертежам.	Обсуждение правил создания моделей по чертежам	Ребята самостоятельно моделируют по чертежам. Друг друга проверяют.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
7.5	Создание 3D- модели комнаты своей мечты	-	Работа по созданию макета комнаты в программе
8	<i>Итоговый кейс «Персонаж под 3D печать»</i>	-	Применяя изученные навыки, ребята работают над кейсом.
9	<b>Составление портфолио, презентация, рефлексия</b>	Обсуждение критериев структуры портфолио	Самостоятельная работа над портфолио, презентация перед группой, рефлексия

**Модуль «Автоквантум»**  
**Учебный (тематический) план**

Таблица 7

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение в квантум и техника безопасности</b>	4	3	1	Устный опрос
2	<b>История транспорта</b>	12	6	6	
2.1	Эволюция транспортных средств	4	3	1	Педагогическое наблюдение, опрос
2.2	Великие изобретатели и их вклад	4	3	1	Педагогическое наблюдение, беседа
2.3	<i>Кейс «История развития транспорта»</i>	4	0	4	Беседа, презентация, викторина
3	<b>Основы дорожного движения</b>	34	13	21	
3.1	Правила дорожного движения для пешеходов	6	2	4	Беседа, опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
3.2	Правила дорожного движения для транспортных средств	6	4	2	Беседа, опрос, практическая работа
3.3	Сигналы и правила движения в разнообразных зонах движения	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
3.4	Дорожные знаки и их группы	6	2	4	Беседа, опрос, практическая работа
3.5	Дорога, ее элементы и правила поведения на дороге	4	3	1	Беседа, опрос, практическая работа
3.6	<i>Кейс «Проектирование безопасной дороги»</i>	8	0	8	Беседа, презентация, практическая работа
<b>4</b>	<b>Управление дорожным движением</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
4.1	Автоматизированные системы управления движением	6	2	4	Беседа, опрос, практическая работа
4.2	Технологии автоматического управления	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
4.3	<i>Кейс «Проектирование системы управления»</i>	8	0	8	Беседа, презентация, практическая работа
<b>5</b>	<b>Транспортные средства</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
5.1	Виды и типы транспортных средств	4	2	2	Наблюдение, опрос, беседа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
5.2	Технические характеристики автотранспорта	6	2	4	Беседа, опрос, практическая работа
5.3	Сходство и различие транспортных средств с различными типами двигателей	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
5.4	<i>Кейс «Сборка модели автомобиля»</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	Беседа, презентация, практическая работа
<b>6</b>	<b>Устройство автомобиля</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	
6.1	Двигатель. Типы двигателей.	6	2	4	Беседа, опрос, практическая работа
6.2	Шасси: Трансмиссия.	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
6.3	Колеса. Виды, типы шин.	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
6.4	Рулевое управление в автомобиле. Тормозная система автомобиля	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
6.5	Кузов. Типы кузова.	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
6.6	Источники энергии для электродвигателей.	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа
6.7	Безопасность в проектировании транспортных средств.	4	2	2	Беседа, опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
7	Итоговый кейс «Машина будущего»	10	0	10	Беседа, презентация, практическая работа
8	Подведение итогов и рефлексия	4	2	2	Беседа, опрос
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>48</b>	<b>88</b>	

### Модуль «Автоквантум»

#### Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 8

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1	Введение в квантум и техника безопасности	Антикоррупционное просвещение. Введение в концепцию квантума и его значение в современном обществе. Основы техники безопасности.	Игра на знакомство. Наблюдение и демонстрация безопасного использования оборудования
2	<b>История транспорта</b>		
2.1	Эволюция транспортных средств	Изучение ключевых моментов и периодов в развитии транспорта.	Исследование исторических моделей транспорта
2.2	Великие изобретатели и их вклад	Анализ вклада известных изобретателей в развитие автомобильной промышленности и других областей транспорта.	Исследование биографий изобретателей и их изобретений
2.3	Кейс «История развития транспорта»	-	Викторина на ключевые моменты в истории развития транспорта.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
<b>3</b>	<b>Основы дорожного движения</b>		
3.1	Правила дорожного движения для пешеходов	Основные правила для безопасного перехода дороги и взаимодействия с транспортом.	Практико-ориентированная игра. Упражнения на пешеходных переходах и симуляторах дорожного движения.
3.2	Правила дорожного движения транспортных средств	Основные правила для безопасного вождения автомобиля и соблюдения дорожной разметки.	Практико-ориентированная игра. Создание карточек с основными дорожными знаками, используя изображения и их описания для обучения правилам дорожного движения.
3.3	Сигналы и правила движения в разнообразных зонах движения	Знаки и сигналы, используемые для управления и обеспечения безопасности движения в различных условиях.	Упражнения по распознаванию и интерпретации дорожных знаков и сигналов.
3.4	Дорожные знаки и их группы	Классификация и значение различных категорий дорожных знаков и их применение на дорогах.	Практико-ориентированные игры и викторины на определение дорожных знаков и их значения.
3.5	Дорога, ее элементы и правила поведения на дороге	Основные компоненты дороги и правила поведения на них для безопасного движения.	Проектирование моделей безопасных дорожных развязок и объектов инфраструктуры.
3.6	<i>Кейс «Проектирование безопасной дороги»</i>	-	Практико-ориентированная игра. Создание проекта безопасной дорожной среды с учетом всех аспектов дорожного движения и безопасности участников.
<b>4</b>	<b>Управление дорожным движением</b>		
4.1	Автоматизированные системы управления движением	Обзор и изучение технологий, используемых для автоматизации движения на дорогах.	Создание модели с использованием систем управления движением.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
4.2	Технологии автоматического управления	Обзор технологий автоматического управления и их применение для улучшения процессов движения.	Испытание моделей с автоматическим управлением и анализ их работы.
4.3	<i>Кейс «Проектирование системы управления»</i>	-	Практико-ориентированная игра. Групповой проект по созданию и представлению концепции автоматизированной системы управления движением.
<b>5</b>	<b>Транспортные средства</b>		
5.1	Виды и типы транспортных средств	Классификация различных видов и типов транспортных средств (далее ТС) и их спецификации.	Исследование видов транспортных средств (далее ТС). Викторина.
5.2	Технические характеристики автотранспорта	Основные параметры и технические характеристики автомобилей и других ТС.	Исследование и сравнение технических характеристик нескольких моделей автомобилей.
5.3	Сходство и различие транспортных средств с различными типами двигателей	Сравнение и анализ ТС с разными типами двигателей (бензиновыми, дизельными, электрическими).	Провести сравнительный анализ моделей ТС с различными типами двигателей
5.4	<i>Кейс «Сборка модели автомобиля»</i>	-	Макетирование ТС. Практические занятия по сборке и моделированию модели автомобиля или другого ТС.
<b>6</b>	<b>Устройство автомобиля</b>		
6.1	Двигатель. Типы двигателей.	Типы двигателей, основные принципы работы и влияние на производительность автомобиля.	Исследование видов двигателей.

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
6.2	Шасси: Трансмиссия.	Агрегаты и системы, обеспечивающие движение и управление автомобилем	Анализ моделей двигателей и трансмиссий и тестирование их работоспособности.
6.3	Колеса. Виды, типы шин.	Основные элементы, виды колес, типы шин.	Исследование макетов колес и шин.
6.4	Рулевое управление автомобиля. Тормозная система автомобиля.	Принцип работы рулевого управления и тормозных систем их влияние на безопасность и эффективность ТС.	Создание простой модели рулевого управления. Исследование модели тормозной системы.
6.5	Кузов. Типы кузова.	Назначение и типы кузова. Классификация по различным признакам.	Исследование и сравнение технических характеристик
6.6	Источники энергии для электродвигателей	Виды и источники энергии для электрических двигателей в ТС	Исследование моделей, использующих различные источники энергии для электродвигателей
6.7	Безопасность в проектировании транспортных средств	Основные аспекты безопасности при проектировании и использовании ТС.	Проектирование модели ТС с упором на безопасность
7	Итоговый кейс «Машина будущего»	-	Практико-ориентированная игра. Групповая разработка концепции и макетирование модели будущего ТС.
8	Подведение итогов и рефлексия	Подведение итогов курса, рефлексия	Обсуждение выполненных проектов

## Модуль «VR-квантум»

### Учебный (тематический) план

Таблица 9

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Знакомство. Игра "Новая реальность". Техника безопасности.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Устный опрос
<b>2</b>	<b>Кейс "Здравствуйте, я из компании Oriflame"</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
2.1	Анализ существующего VR- оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	6	2	4	Педагогическое наблюдение, презентация готового продукта
2.2	Изучение технических характеристик оборудования.	4	1	3	Практическая работа
<b>3</b>	<b>Кейс «Ученик чародея»</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
3.1	Знакомство с программой Blender.	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.2	Создание модели из примитивов.	4	1	3	Практическая работа
3.3	Создание и настройка материалов.	2	1	1	Практическая работа
3.4	Первый рендер.	2	1	1	Практическая работа
<b>4</b>	<b>Кейс «Хижина чудес»</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	
4.1	Жизненный цикл проекта	2	1	1	Устный опрос
4.2	Генерация идей. Оформление паспорта проекта.	4	1	3	Практическая работа
4.3	Блокинг формы.	4	0	4	Практическая работа,

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
					визуальный контроль
4.4	Полигональное редактирование.	2	1	1	Практическая работа
4.5	Модификаторы.	2	1	1	Практическая работа
4.6	Детализация модели.	10	2	8	Практическая работа, педагогическое наблюдение
4.7	Текстурирование.	6	2	4	Практическая работа, педагогическое наблюдение
4.8	Примитивная анимация.	2	1	1	Практическая работа
4.9	Создание рендера и экспорт модели.	2	1	1	Практическая работа
4.10	Знакомство с программой Unity.	2	1	1	Устный опрос
4.11	Применение Vuforia для AR- приложений.	2	1	1	Практическая работа
4.12	Компиляция и тестирование приложения.	4	1	3	Практическая работа, презентация готового продукта
<b>5</b>	<b>Кейс «Мультивселенная квестов»</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	
5.1	Генерация идей, паспорт проекта.	4	1	3	Педагогическое наблюдение, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.2	Поиск и создание ресурсов.	6	1	5	Педагогическое наблюдение
5.3	Знакомство со средой разработки Varwin.	2	1	1	Практическая работа
5.4	Разработка beta-версии.	4	0	4	Практическая работа, педагогическое наблюдение
5.5	Тестирование и доработка игры.	6	1	5	Практическая работа, педагогическое наблюдение
5.6	Подготовка к публикации.	2	1	1	Презентация готового продукта
<b>6</b>	<b>Проектная деятельность</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	
6.1	Проблематизация	6	1	5	Педагогическое наблюдение
6.2	Целеполагание	2	1	1	Педагогическое наблюдение
6.3	Поиск решения	6	1	5	Педагогическое наблюдение
6.4	Планирование	2	0	2	Педагогическое наблюдение
6.5	Реализация замысла	24	2	22	Педагогическое наблюдение
6.6	Тестирование	4	0	4	Педагогическое наблюдение
6.7	Финализация	4	1	3	Презентация готового продукта
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>	<b>32</b>	<b>104</b>	

## Модуль «VR-квантум»

### Содержание учебного (тематического) плана

Таблица 10

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Знакомство. Игра "Новая реальность". Техника безопасности.</b>	Техника безопасности на занятиях. Антикоррупционное просвещение.	Игры на знакомство.
<b>2</b>	<b>Кейс "Здравствуйте, я из компании Oriflame"</b>		
2.1	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Зачем нужна презентация и как её провести хорошо? С помощью чего создается виртуальная реальность? Обзор существующего оборудования.	Поиск характеристик существующего VR-оборудования. Подготовка «продающей презентации» для VR-шлема.
2.2	Изучение технических характеристик оборудования.	Правила работы с VR-оборудованием.	Распаковка и настройка VR-шлемов.
<b>3</b>	<b>Кейс «Ученик чародея»</b>		
3.1	Знакомство с программой Blender.	Инструменты Scale, Rotate & Move. Горячие клавиши и точный ввод. Выравнивание по осям. Объединение объектов. Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение моделей. Сохранение файлов на Google Drive.	Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение файлов на Google Drive.
3.2	Создание модели из примитивов.	Сохранение моделей.	Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение файлов на Google Drive.
3.3	Создание и настройка материалов.	Создание материалов в Blender с помощью Shading. Свойства Smoothness, IOR, Metallic.	Создание материалов в Blender с помощью Shading.

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
3.4	Первый рендер.	Настройка освещения сцены и камеры. Создание рендера модели.	Настройка освещения сцены и камеры. Создание рендера модели.
<b>4</b>	<b>Кейс «Хижина чудес»</b>		
4.1	Жизненный цикл проекта	Что такое "жизненный цикл" проекта? Из чего он состоит?	Планирование проекта. Формулирование проблемы.
4.2	Генерация идей. Оформление паспорта проекта.	Методы генерации идей. Что такое цель и как её формулировать? Что такое паспорт проекта и для чего он нужен?	Формулирование цели. Определение задач. Заполнение паспорта проекта.
4.3	Блокинг формы.	-	Блокинг формы домика.
4.4	Полигональное редактирование.	Что такое полигон и как он формируется? Для чего нужны полигоны? Инструменты Bevel, Loop Cut, Extrude.	Уточнение моделей.
4.5	Модификаторы.	Что такое модификаторы и как они работают? Модификаторы Subdivision Surface, Solidify, Array и Boolean.	Использование модификаторов в сцене.
4.6	Детализация модели.	Основы детализации моделей	Детализация моделей.
4.7	Текстурирование.	Создание сложных материалов. Использование текстур и карт нормалей. Текстурные ноды.	Текстурирование модели.
4.8	Примитивная анимация.	Создание анимации в Blender. Ключевые точки, свойства анимации.	Создание анимации вращения и левитации модели.
4.9	Создание рендера и экспорт модели.	Рендер анимации и изображения.	Рендер анимации и изображения.

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
4.10	Знакомство с программой Unity.	Интерфейс Unity. Импорт моделей. Перемещение и анимация объектов.	Создание анимации для объекта.
4.11	Применение Vuforia для AR-приложений.	Что такое реперные точки и как распознаются метки? Как работает доп.реальность?	Создание меток, настройка работы AR.
4.12	Компиляция и тестирование приложения.	Как устанавливаются приложения? Откуда берутся арк и что это такое?	Настройка свойств файла арк. Установка и запуск собственного приложения.
<b>5</b>	<b>Кейс «Мультивселенная квестов»</b>		
5.1	Генерация идей, паспорт проекта.	Методы генерации идей.	Генерация идей, знакомство с областью. Планирование проекта и оформление паспорта проекта.
5.2	Поиск и создание ресурсов.	Сторонние ресурсы с моделями, текстурами и др.	Поиск и создание моделей, музыки, сопровождающей игру.
5.3	Знакомство со средой разработки Varwin.	Интерфейс программы. Импорт ресурсов в проект.	Создание локации и размещение на ней объектов.
5.4	Разработка beta-версии.	Визуальное программирование. Событие и триггеры.	Создание логики игры.
5.5	Тестирование и доработка игры.	Процесс тестирования игры.	Запуск игры в VR-шлеме.
5.6	Подготовка к публикации.	Предобработка перед публикацией.	Публикация и презентация игры.
<b>6</b>	<b>Проектная деятельность</b>		
6.1	Проблематизация	Понятие проблематизации	Определение области, выделение проблем.
6.2	Целеполагание	Методы постановки целей	Постановка цели
6.3	Поиск решения	Методы поиска решения и планирование действий	Определение замысла и распределение задач.

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
6.4	Планирование	-	Планирование жизненного цикла.
6.5	Реализация замысла	Планирование реализации	Реализация замысла.
6.6	Тестирование	-	Тестирование на ЦА.
6.7	Финализация	Правила защиты презентации	Завершение продукта. Подготовка презентации.

#### **1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы**

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

##### ***Предметные результаты:***

- владеть технической терминологией;
- знать принципы работы электроники, компьютерных технологий, состояние и перспективы развития компьютерных технологий
- иметь общее представление о информационном пространстве и информационных процессах;
- знать основные этапы работы над кейсом;
- иметь практические навыки работы с инструментами и технологиями в соответствующих направлениях.

##### ***Метапредметные результаты:***

- уметь творчески подходить к решению задач и проблемным ситуациям;
- уметь излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- уметь работать с различными источниками информации, уметь самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- владеть навыком презентации своего кейса;
- знать правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

##### ***Личностные результаты:***

- ответственно относиться к обучению;
- уметь планировать свои действия с учетом фактора времени;
- уважительно и доброжелательно относиться к другому человеку, его мнению, быть готовым вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

## **Модуль «Промробоквантум**

### ***Предметные:***

- понимать информационную картину мира, природы информации и информационных процессов;
- знать устройства, принципы работы персонального компьютера и основы компьютерных сетей;
- уметь работать в текстовом и графических редакторах;
- знать детали конструктора и методы их сборки;
- владеть первоначальными навыками конструирования и моделирования из деталей конструктора;
- знать основные особенности конструкций и механизмов, умение находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях.

## **Модуль «Энерджиквантум**

### ***Предметные:***

- владеть специальными понятиями и терминами в области электротехники и энергетики;
- уметь собирать, читать и паять электрические схемы;
- уметь решать задачи в области энергетики и электротехники;
- уметь использовать альтернативные источники энергии, такие как ветрогенераторы, солнечные панели, гидроэлектростанции и водородная энергетика;
- уметь использовать традиционные источники энергии, включая химические и другие традиционные методы;
- знать источники и виды энергии, участвующих в альтернативной энергетике;
- иметь навык работы с различными инструментами и материалами.

## **Модуль «Промдизайнквантум**

### ***Предметные:***

- знать терминологию и ключевые понятия в области промышленного дизайна;

- знать приемы и методы прототипирования и макетирования из простых материалов;
- знать способы визуализации и генерации идей;
- уметь работать в графических редакторах и программах (Adobe Photoshop и т.п.);
- иметь базовые навыки эскизирования.

### **Модуль «Автоквантум»**

#### ***Предметные:***

- иметь базовые знания о различных типах транспортных средств и их техническом устройстве;
- знать основы дорожной инфраструктуры и принципы безопасного движения для различных категорий участников дорожного движения;
- знать историю развития транспорта, ключевые этапы и вклад великих изобретателей в развитие отрасли;
- знать основы механики и конструирования транспортных средств для понимания их принципов работы и проектирования.

### **Модуль «VR-квантум»**

#### ***Предметные:***

- иметь представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- знать разнообразие, конструктивные особенности и принципы работы VR/AR-устройств, а также с правилами работы;
- знать принципы работы программного обеспечения: Blender 3D, Unity, Varwin;
- знать базовые навыки моделирования и анимации в 3D-редакторе;
- знать актуальные направления применения технологий виртуальной и дополненной реальности в общемировой практике;
- владеть навыком программирования на языке C# (в т.ч. в графическом виде);

— владеть навыком создания приложений дополненной и виртуальной реальности.

## 2.КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1.Календарный учебный график

#### Модуль «Промробоквантум»

Таблица 11

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Кодекс промробоквантума	Устный опрос
<b>Основы компьютерной грамотности</b>						
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	История компьютерной техники. Основные понятия. Вспомогательная периферия ПК	Устный опрос
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Групповая	2	Графическая информация. 2D графические редакторы	Устный опрос
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Групповая	2	Графический редактор Paint: основные инструменты и рисование	Практическая работа, рефлексия
5	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Групповая	2	Графический редактор Paint: фигуры и текст	Практическая работа, рефлексия
6	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Групповая	2	Графический редактор Paint: «Человек и техника»	Творческое задание
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Групповая	2	3D графика и 3D редакторы	Устный опрос
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Групповая	2	Знакомство с виртуальным конструктором	Педагогическое наблюдение
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Групповая	2	Моя виртуальная модель LDD	Творческое задание
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Групповая	2	Текстовая информация.	Устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
					Текстовый редактор: работа с многостраничным документом	
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Текстовый редактор: рисунки и таблицы	Практическая работа, рефлексия
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Буклет «Мой будущий робот»	Творческое задание
<b>Конструирование и механика</b>						
<i>Кейс «Мой настольный помощник»</i>						
13	Ноябрь	04.11–09.11	Групповая	2	Знакомство с конструктором	Практическая работа
14	Ноябрь	04.11–09.11	Групповая	2	Названия и способы крепления деталей	Филворд
15	Ноябрь	11.11–16.11	Групповая	2	Конструкция и ее свойства	Практическая работа
16	Ноябрь	11.11–16.11	Групповая	2	Неподвижные и подвижные конструкции	Практическая работа, рефлексия
17	Ноябрь	18.11–23.11	Групповая	2	Конструирование модели «Мой настольный помощник»	Оценочный лист кейса
<i>Кейс «Пусковой механизм для волчка»</i>						
18	Ноябрь	18.11–23.11	Групповая	2	Сервомоторы. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, главное меню	Практическая работа, рефлексия
19	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Групповая	2	Зубчатые колёса. Зубчатая передача	Практическая работа
20	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Групповая	2	Повышающая и понижающая зубчатые передачи	Практическая работа
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Групповая	2	Использование зубчатых передач в технике	Тестирование

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Групповая	2	Конструирование модели «Пусковой механизм для волчка»	Оценочный лист кейса
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Передача движения под углом	Практическая работа, рефлексия
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Червячная передача	Практическая работа
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Возвратно-поступательные механизмы	Практическая работа
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Механизмы прерывистого движения	Практическая работа
27	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Шкивы и ремни. Ремённая передача	Практическая работа
28	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Цепь и гусеничная лента. Гусеничное ТС	Практическая работа
29	Январь	13.01 – 18.01	Групповая	2	Ленточный конвейер	Практическая работа, рефлексия
30	Январь	13.01 – 18.01	Групповая	2	Простые механизмы в быту и технике	Викторина
31	Январь	20.01 – 25.01	Групповая	2	Подъем в гору	Практическая работа, рефлексия
32	Январь	20.01 – 25.01	Групповая	2	Творческое занятие «Новогоднее поздравление»	Творческое задание
<b>Мобильные роботы</b>						
33	Январь/Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Роботы. История робототехники	Викторина
34	Январь/Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Знакомство с ПО. Палитра «Действие»: звук, экран, подсветка модуля	Устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
35	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Палитра «Действие»: средний мотор	Практическая работа
36	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Палитра «Действие»: большой мотор	Тестирование, рефлексия
37	Февраль	10.02 – 15.02	Групповая	2	Кто сильнее? Перемещение грузов	Мини-соревнование
<i>Кейс «Робот-чертежник»</i>						
38	Февраль	10.02 – 15.02	Групповая	2	Базовый робот. Рулевое управление. Движение вперед и назад	Практическая работа
39	Февраль	17.02 – 22.02	Групповая	2	Повороты робота. Плавный поворот	Практическая работа
40	Февраль	17.02 – 22.02	Групповая	2	Поворот вокруг колеса	Практическая работа
41	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Групповая	2	Разворот на месте. Независимое управление	Практическая работа
42	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Групповая	2	Движение по квадрату и прямоугольнику	Практическая работа
43	Март	03.03 – 08.03	Групповая	2	Движение по окружности	Практическая работа
44	Март	03.03 – 08.03	Групповая	2	Базовые алгоритмы	Практическая работа
45	Март	10.03 – 15.03	Групповая	2	Движение по заданному маршруту	Практическая работа
46	Март	10.03 – 15.03	Групповая	2	Движение по заданному маршруту	Практическая работа
47	Март	17.03 – 22.03	Групповая	2	Паркинг роботов	Практическая работа, рефлексия
48	Март	17.03 – 22.03	Групповая	2	Особенности конструкции робота-чертежника	Практическая работа
49	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Групповая	2	Конструирование модели «Робот-чертежник»	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
50	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Групповая	2	Конструирование модели «Робот-чертежник»	Оценочный лист кейса
<b>Сенсорная система роботов</b>						
51	Апрель	07.04 – 12.04	Групповая	2	Датчики в работе мобильных роботов	Практическая работа
52	Апрель	07.04 – 12.04	Групповая	2	Датчик касания. Сенсорный бампер	Практическая работа
53	Апрель	14.04 – 19.04	Групповая	2	Датчик-гироскоп. Предупреждение об урагане	Практическая работа
54	Апрель	14.04 – 19.04	Групповая	2	Датчик света. Безопасный автомобиль	Практическая работа
55	Апрель	21.04 – 26.04	Групповая	2	Датчик цвета. Реакция на цвет	Практическая работа
<i>Кейс «Предотвращение столкновений»</i>						
56	Апрель	21.04 – 26.04	Групповая	2	Эхолокация в природе и технике	Практическая работа, рефлексия
57	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Групповая	2	Датчик-дальномер	Устный опрос
58	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Групповая	2	Предотвращение столкновений	Оценочный лист кейса
<b>Итоговый кейс «Мой робот – домашний помощник»</b>						
59	Май	05.05 – 10.05	Групповая	2	Применение роботизированных устройств в быту	Педагогическ ое наблюдение
60	Май	05.05 – 10.05	Групповая	2	Выбор темы проекта	Устный опрос
61	Май	12.05 – 17.05	Групповая	2	Разработка схемы устройства	Практическая работа
62	Май	12.05 – 17.05	Групповая	2	Создание модели устройства	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма аттестации /контроля
63	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Разработка алгоритма работы устройства	Практическая работа
64	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Программирование	Практическая работа
65	Май	26.05 – 31.05	Групповая	2	Оформление результатов работы	Практическая работа
66	Май	26.05 – 31.05	Групповая	2	Презентация проектов	Кейс
67	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Рефлексия	Анкетирование
68	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	<b>Итоговое занятие</b>	Практическая работа, рефлексия

### Модуль «Энерджиквантум»

Таблица 12

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
<b>Знакомство с энергетикой</b>						
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Знакомство с Tinkercad и Энерджиквантумом	Беседа
<i>Кейс «Лампочка»</i>						
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Индивидуальная	2	Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Система единиц	Практическая работа, устный опрос
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Система единиц	Практическая работа, устный опрос
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Напряжение, сопротивление, мощность, сила тока, закон Ома. Система единиц	Практическая работа, устный опрос
5	Сентябрь/	30.09 –	Индивидуальная	2	Получение, преобразование	Практическая

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
	Октябрь	05.10	льная		и передача электрической энергии	работа, устный опрос
6	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Индивидуальная	2	Лампочка, батарейка. Проводники и диэлектрики	Практическая работа, устный опрос
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Лампочка, батарейка. Проводники и диэлектрики	Презентация
<b>Электрокомпоненты и электрические схемы. Работа с набором Brick 'R'</b>						
<i>Кейс «Первая схема»</i>						
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Групповая	2	Светодиод, тактовая кнопка, переключатель.	Практическая работа, устный опрос
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Светодиод, тактовая кнопка, переключатель.	Практическая работа, устный опрос
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Проверка полярности батареи	Практическая работа, устный опрос
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Индивидуальная	2	Вычисление величины сопротивления светодиода	Практическая работа
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Вычисление величины сопротивления светодиода	Презентация
13	Ноябрь	04.11– 09.11	Групповая	2	Изменение сопротивления	Практическая работа, устный опрос
14	Ноябрь	04.11– 09.11	Индивидуальная	2	Изменение сопротивления	Практическая работа, устный опрос
15	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуальная	2	Последовательное и параллельное соединение	Практическая работа, устный опрос
16	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуальная	2	Потенциометр	Практическая работа, устный опрос
17	Ноябрь	18.11– 23.11	Индивидуальная	2	Пороговое напряжение	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
18	Ноябрь	18.11–23.11	Индивидуальная	2	Фоторезистор	Практическая работа, устный опрос
19	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Зарядка и разрядка конденсатора	Практическая работа, устный опрос
20	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Перезарядка конденсатора	Практическая работа, устный опрос
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Зарядка и разрядка катушки индуктивности	Практическая работа, устный опрос
<b>Пайка и сборка электрических схем</b>						
<i>Кейс «Пайка схемы»</i>						
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
27	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Сборка схем на макетной плате	Практическая работа
28	Декабрь	23.12 – 28.12	Групповая	2	Работа с мультиметром	Практическая работа
29	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	Практическая работа
30	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	Практическая работа
31	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	Практическая работа
32	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Пайка. ТБ. Основные понятия и термины	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
<b>Традиционные и альтернативные источники электроэнергии</b>						
33	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Работа в малых группах	2	Что такое полезные ископаемые?	Устный опрос
34	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Что такое полезные ископаемые?	Устный опрос
35	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Что такое полезные ископаемые?	Устный опрос
36	Февраль	03.02 – 08.02	Индивидуа льная	2	Что такое альтернативные источники электроэнергии	Устный опрос
37	Февраль	10.02 – 15.02	Индивидуа льная	2	Что такое альтернативные источники электроэнергии	Устный опрос
38	Февраль	10.02 – 15.02	Индивидуа льная	2	Что такое альтернативные источники электроэнергии	Устный опрос
39	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуа льная	2	Кейс «Солнечная энергетика»	Практическая работа, устный опрос
40	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуа льная	2	Кейс «Солнечная энергетика»	Практическая работа, устный опрос
41	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Солнечная энергетика»	Практическая работа, устный опрос
42	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Гидроэнергетика. ГЭС»	Практическая работа, устный опрос
43	Март	03.03 – 08.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Гидроэнергетика. ГЭС»	Практическая работа, устный опрос
44	Март	03.03 – 08.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Гидроэнергетика. ГЭС»	Практическая работа, устный опрос
45	Март	10.03 – 15.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Ветроэнергетика»	Практическая работа, устный опрос
46	Март	10.03 – 15.03	Индивидуа льная	2	Кейс «Ветроэнергетика»	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
47	Март	17.03 – 22.03	Индивидуальная	2	Кейс «Ветроэнергетика»	Практическая работа, устный опрос
48	Март	17.03 – 22.03	Работа в малых группах	2	Кейс «Энергосистема модели автомобиля»	Практическая работа, устный опрос
49	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Работа в малых группах	2	Кейс «Энергосистема модели автомобиля»	Практическая работа, устный опрос
50	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Работа в малых группах	2	Кейс «Энергосистема модели автомобиля»	Практическая работа, устный опрос
<b>Проектная деятельность</b>						
51	Апрель	07.04 – 12.04	Работа в малых группах	2	Введение в проектную деятельность.	Практическая работа, устный опрос
52	Апрель	07.04 – 12.04	Работа в малых группах	2	Введение в проектную деятельность.	Практическая работа, устный опрос
53	Апрель	14.04 – 19.04	Групповая	2	Введение в проектную деятельность.	Обратная связь
54	Апрель	14.04 – 19.04	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
55	Апрель	21.04 – 26.04	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
56	Апрель	21.04 – 26.04	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
57	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
58	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
59	Май	05.05 – 10.05	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
60	Май	05.05 – 10.05	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
61	Май	12.05 – 17.05	Работа в малых группах	2	Создание электрической цепи	Практическая работа, устный опрос
62	Май	12.05 – 17.05	Работа в малых группах	2	Подготовка презентации проекта	Практическая работа
63	Май	19.05 – 24.05	Работа в малых группах	2	Подготовка презентации проекта	Практическая работа
64	Май	19.05 – 24.05	Работа в малых группах	2	Защита проекта	Презентация, устный опрос
65	Май	26.05 – 31.05	Работа в малых группах	2	Защита проекта	Презентация, устный опрос
66	Май	26.05 – 31.05	Групповая	2	Итоговое занятие. Анализ защиты и работы над проектами	Презентация
67	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Итоговое занятие. Анализ защиты и работы над проектами	Беседа, устный опрос
68	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Итоговое занятие. Анализ защиты и работы над проектами	Беседа, устный опрос

### Модуль «Промдизайнквантум»

Таблица 13

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
<b>Знакомство с квантумом</b>						
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Знакомство с квантумом	Беседа, опрос по теме
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Знакомство с техникой безопасности. Игра на знакомство. Введение в	Беседа, практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
					промышленный дизайн	
<b>Скетчинг</b>						
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Композиция	Беседа, практическая работа
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Индивидуальная	2	Композиция	Практическая работа, опрос по теме
5	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Индивидуальная	2	Перспектива	Беседа, практическая работа
6	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Индивидуальная	2	Перспектива	Практическая работа, опрос по теме
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Окружности в перспективе	Беседа, практическая работа
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Окружности в перспективе	Практическая работа, опрос по теме
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Воздушная перспектива (Светотень, тон, штриховка)	Беседа, практическая работа
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуальная	2	Воздушная перспектива (Светотень, тон, штриховка)	Практическая работа, опрос по теме
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Индивидуальная	2	Текстуры и фактуры	Беседа, практическая работа
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Индивидуальная	2	Текстуры и фактуры	Практическая работа, опрос по теме
13	Ноябрь	04.11– 09.11	Индивидуальная	2	Воздушная перспектива (Светотень, цвет штрих)	Беседа, практическая работа
14	Ноябрь	04.11– 09.11	Индивидуальная	2	Воздушная перспектива (Светотень, цвет штрих)	Практическая работа, опрос по теме

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
15	Ноябрь	11.11–16.11	Индивидуальная	2	Скетчи	Беседа, практическая работа
16	Ноябрь	11.11–16.11	Индивидуальная	2	Скетчи	Практическая работа, опрос по теме
17	Ноябрь	18.11–23.11	Индивидуальная	2	Кейс «Объёмная композиция»	Практическая работа, наблюдение
18	Ноябрь	18.11–23.11	Индивидуальная	2	Кейс «Объёмная композиция»	Практическая работа, наблюдение
19	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Кейс «Объёмная композиция»	Практическая работа, презентация кейса
<b>Технический рисунок</b>						
20	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Основы построения и оформления чертежей	Беседа, практическая работа
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Основы построения и оформления чертежей	Практическая работа, опрос по теме
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Масштаб. Правила нанесения размеров	Беседа, опрос по теме
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Индивидуальная	2	Ортогональные проекции	Беседа, практическая работа
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Индивидуальная	2	Ортогональные проекции	Практическая работа, опрос по теме
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Индивидуальная	2	Аксонметрические проекции	Беседа, практическая работа
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Индивидуальная	2	Аксонметрические проекции	Практическая работа, опрос по теме
<b>Макетирование</b>						

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
27	Декабрь	23.12 – 28.12	Индивидуальная	2	Пластелин	Беседа, практическая работа
28	Декабрь	23.12 – 28.12	Индивидуальная	2	Пластелин	Практическая работа, презентация изделия
29	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	3D-ручка	Беседа, практическая работа
30	Январь	13.01 – 18.01	Групповая	2	3D-ручка	Практическая работа, презентация изделия
31	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Бумага и бумагапластика	Беседа, практическая работа
32	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Бумага и бумагапластика	Практическая работа, презентация изделия
33	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Альтернативные варианты материалов	Беседа, практическая работа
34	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Альтернативные варианты материалов	Практическая работа, презентация изделия, опрос
35	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Кейс «Создание макета в группе»	Практическая работа
36	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Кейс «Создание макета в группе»	Практическая работа
37	Февраль	10.02 – 15.02	Групповая	2	Кейс «Создание макета в группе»	Практическая работа, презентация кейса, опрос
<b>Векторная графика (Illustrator)</b>						

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
38	Февраль	10.02 – 15.02	Индивидуальная	2	Цифровая грамотность, создание, сохранение папок	Беседа, практическая работа
39	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуальная	2	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	Беседа, практическая работа
40	Февраль	17.02 – 22.02	Индивидуальная	2	Инструменты рисования, векторизация изображения по эскизу скетчу	Беседа, практическая работа
41	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуальная	2	Инструменты рисования, векторизация изображения по эскизу скетчу	Практическая работа
42	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Индивидуальная	2	Создание простых фигур	Беседа, практическая работа
43	Март	03.03 – 08.03	Индивидуальная	2	Создание простых фигур	Практическая работа
44	Март	03.03 – 08.03	Индивидуальная	2	Кейс «Иллюстрация из простых форм»	Практическая работа
45	Март	10.03 – 15.03	Индивидуальная	2	Кейс «Иллюстрация из простых форм»	Практическая работа, беседа, презентация иллюстрации
<b>Растровая графика (Photoshop)</b>						
46	Март	10.03 – 15.03	Индивидуальная	2	Разбор интерфейса, настройка рабочего пространства программы	Беседа, практическая работа
47	Март	17.03 – 22.03	Индивидуальная	2	Принцип работы с кистями и графическим планшетом	Практическая работа
48	Март	17.03 – 22.03	Индивидуальная	2	Принцип работы с кистями и графическим планшетом	Беседа, практическая работа
49	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Индивидуальная	2	Составление коллажа с применением текста	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
50	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Индивидуальная	2	Составление коллажа с применением текста	Практическая работа, презентация коллажа, опрос
51	Апрель	07.04 – 12.04	Индивидуальная	2	Типы сохранения файлов	Беседа, практическая работа
52	Апрель	07.04 – 12.04	Индивидуальная	2	Кейс «Приглашение на день рождения в технике коллаж»	Практическая работа,
53	Апрель	14.04 – 19.04	Индивидуальная	2	Кейс «Приглашение на день рождения в технике коллаж»	Практическая работа
54	Апрель	14.04 – 19.04	Индивидуальная	2	Кейс «Приглашение на день рождения в технике коллаж»»	Практическая работа, презентация иллюстрации, опрос, беседа
<b>3D-моделирование (Tinkercad)</b>						
55	Апрель	21.04 – 26.04	Индивидуальная	2	Tinkercad. Разбор интерфейса, навигация, создание объектов	Беседа, практическая работа
56	Апрель	21.04 – 26.04	Индивидуальная	2	Правила подготовки модели к 3D-печати	Беседа, практическая работа
57	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Индивидуальная	2	Правила подготовки модели к 3D-печати	Беседа, практическая работа
58	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Индивидуальная	2	Создание объектов от простого к сложному	Практическая работа
59	Май	05.05 – 10.05	Индивидуальная	2	Создание объектов от простого к сложному	Практическая работа, модель
60	Май	05.05 – 10.05	Индивидуальная	2	Создание модели по чертежам	Беседа, практическая работа
61	Май	12.05 – 17.05	Индивидуальная	2	Создание модели по чертежам	Беседа, практическая

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
						работа, модель
62	Май	12.05 – 17.05	Групповая	2	Создание 3D- модели комнаты своей мечты	Практическая работа
63	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Создание 3D- модели комнаты своей мечты	Практическая работа
64	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Создание 3D- модели комнаты своей мечты	Практическая работа, презентация модели, опрос
65	Май	26.05 – 31.05	Индивидуальная	2	Итоговый кейс «Персонаж под 3D печать»	Практическая работа
66	Май	26.05 – 31.05	Индивидуальная	2	Итоговый кейс «Персонаж под 3D печать»	Практическая работа, презентация модели, опрос
67	Июнь	02.06 – 07.06	Индивидуальная	2	Составление портфолио.Рефлексия	Беседа, практическая работа
68	Июнь	02.06 – 07.06	Индивидуальная	2	Составление портфолио.Рефлексия	Практическая работа, презентация портфолио, опрос

### Модуль «Автоквантум»

Таблица 14

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Введение в квантум и техника безопасности	Устный опрос
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Введение в квантум и техника безопасности	Устный опрос, анкетирование
<b>История транспорта</b>						

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Групповая	2	Эволюция транспортных средств	Педагогическое наблюдение
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Работа в малых группах	2	Эволюция транспортных средств	Опрос
5	Сентябрь / Октябрь	30.09 – 05.10	Групповая	2	Великие изобретатели и их вклад	Педагогическое наблюдение
6	Сентябрь / Октябрь	30.09 – 05.10	Работа в малых группах	2	Великие изобретатели и их вклад	Беседа
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Кейс «Историческая роль транспорта»	Беседа, презентация, викторина
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуальная	2	Кейс «Историческая роль транспорта»	Беседа, презентация, викторина
<b>Основы дорожного движения</b>						
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Групповая	2	Правила дорожного движения для пешеходов	Беседа, опрос
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Работа в малых группах	2	Правила дорожного движения для пешеходов	Практическая работа
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Работа в малых группах	2	Правила дорожного движения для пешеходов	Практическая работа
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Правила дорожного движения для транспортных средств	Беседа, опрос
13	Ноябрь	04.11 – 09.11	Групповая	2	Правила дорожного движения для транспортных средств	Беседа, опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
14	Ноябрь	04.11–09.11	Работа в малых группах	2	Правила дорожного движения для транспортных средств	Практическая работа
15	Ноябрь	11.11–16.11	Групповая	2	Сигналы и правила движения в разнообразных зонах движения	Беседа, опрос
16	Ноябрь	11.11–16.11	Работа в малых группах	2	Сигналы и правила движения в разнообразных зонах движения	Практическая работа
17	Ноябрь	18.11–23.11	Групповая	2	Дорожные знаки и их группы	Беседа, опрос
18	Ноябрь	18.11–23.11	Работа в малых группах	2	Дорожные знаки и их группы	Практическая работа
19	Ноябрь	25.11–30.11	Работа в малых группах	2	Дорожные знаки и их группы	Практическая работа
20	Ноябрь	25.11–30.11	Работа в малых группах	2	Дорога, ее элементы и правила поведения на дороге	Беседа, опрос
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Работа в малых группах	2	Дорога, ее элементы и правила поведения на дороге	Практическая работа
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование безопасной дороги»	Практическая работа
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование безопасной дороги»	Практическая работа
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование безопасной дороги»	Практическая работа
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование безопасной дороги»	Презентация, беседа
<b>Управление дорожным движением</b>						

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Групповая	2	Автоматизированные системы управления движением	Беседа, опрос
27	Декабрь	23.12 – 27.12	Индивидуальная	2	Автоматизированные системы управления движением	Практическое занятия
28	Декабрь	23.12 – 27.12	Индивидуальная	2	Автоматизированные системы управления движением	Практическое занятия
29	Январь	13.01 – 17.01	Групповая	2	Технологии автоматического управления	Беседа, опрос
30	Январь	13.01 – 17.01	Индивидуальная	2	Технологии автоматического управления	Практическое занятия
31	Январь	20.01 – 24.01	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование системы управления»	Практическое занятия
32	Январь	20.01 – 24.01	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование системы управления»	Практическое занятия
33	Январь	27.01 – 31.01	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование системы управления»	Практическое занятия
34	Январь	27.01 – 31.01	Работа в малых группах	2	Кейс «Проектирование системы управления»	Беседа, презентация
<b>Транспортные средства</b>						
35	Февраль	03.02 – 07.02	Групповая	2	Виды и типы транспортных средств	Беседа, опрос
36	Февраль	03.02 – 07.02	Индивидуальная	2	Виды и типы транспортных средств	Наблюдение
37	Февраль	10.02 – 14.02	Групповая	2	Технические характеристики автотранспорта	Беседа, опрос

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
38	Февраль	10.02 – 14.02	Индивидуальная	2	Технические характеристики автотранспорта	Практическое занятия
39	Февраль	17.02 – 21.02	Индивидуальная	2	Технические характеристики автотранспорта	Практическое занятия
40	Февраль	17.02 – 21.02	Групповая	2	Сходство и различие транспортных средств с различными типами двигателей	Беседа, опрос
41	Февраль	24.02 – 28.02	Индивидуальная	2	Сходство и различие транспортных средств с различными типами двигателей	Практическое занятия
42	Февраль	24.02 – 28.02	Работа в малых группах	2	Кейс «Сборка модели автомобиля»	Практическое занятия
43	Март	03.03 – 07.03	Работа в малых группах	2	Кейс «Сборка модели автомобиля»	Практическое занятия
44	Март	03.03 – 07.03	Работа в малых группах	2	Кейс «Сборка модели автомобиля»	Практическое занятия
45	Март	10.03 – 14.03	Работа в малых группах	2	Кейс «Сборка модели автомобиля»	Практическое занятия
46	Март	10.03 – 14.03	Работа в малых группах	2	Кейс «Сборка модели автомобиля»	Беседа, презентация
<b>Устройство автомобиля</b>						
47	Март	17.03 – 21.03	Групповая	2	Двигатель. Типы двигателей.	Беседа, опрос
48	Март	17.03 – 21.03	Индивидуальная	2	Двигатель. Типы двигателей.	Практическое занятия
49	Март / Апрель	31.03 – 04.04	Индивидуальная	2	Двигатель. Типы двигателей.	Практическое занятия

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
50	Март / Апрель	31.03 – 04.04	Групповая	2	Шасси: трансмиссия	Беседа, опрос
51	Апрель	07.04 – 11.04	Индивидуальная	2	Шасси: трансмиссия	Практическое занятия
52	Апрель	07.04 – 11.04	Групповая	2	Колеса. Виды , типы шин.	Беседа, опрос
53	Апрель	14.04 – 18.04	Индивидуальная	2	Колеса. Виды , типы шин..	Практическое занятия
54	Апрель	14.04 – 18.04	Групповая	2	Рулевое управление в автомобиле. Тормозная система автомобиля.	Беседа, опрос
55	Апрель	21.04 – 25.04	Индивидуальная	2	Рулевое управление в автомобиле. Тормозная система автомобиля	Практическое занятия
56	Апрель	21.04 – 25.04	Групповая	2	Кузов. Типы кузова.	Беседа, опрос
57	Апрель / Май	28.04 – 02.05	Индивидуальная	2	Кузов. Типы кузова.	Практическое занятия
58	Апрель / Май	28.04 – 02.05	Групповая	2	Источники энергии для электродвигателей	Беседа, опрос
59	Май	05.05 – 08.05	Индивидуальная	2	Источники энергии для электродвигателей	Практическое занятия
60	Май	05.05 – 08.05	Групповая	2	Безопасность в проектировании транспортных средств.	Беседа, опрос
61	Май	12.05 – 16.05	Индивидуальная	2	Безопасность в проектировании транспортных средств.	Практическое занятия
62	Май	12.05 – 16.05	Работа в малых группах	2	Итоговый кейс «Машина будущего»	Беседа, практическое занятия

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
63	Май	19.05 – 23.05	Работа в малых группах	2	Итоговый кейс «Машина будущего»	Практическое занятия
64	Май	19.05 – 23.05	Работа в малых группах	2	Итоговый кейс «Машина будущего»	Практическое занятия
65	Май	26.05 – 30.05	Работа в малых группах	2	Итоговый кейс «Машина будущего»	Практическое занятия
66	Май	26.05 – 30.05	Работа в малых группах	2	Итоговый кейс «Машина будущего»	Презентация
67	Июнь	02.06 – 06.06	Работа в малых группах	2	Подведение итогов и рефлексия	Беседа, опрос
68	Июнь	02.06 – 06.06	Индивидуальная	2	Подведение итогов и рефлексия	Беседа, опрос

### Модуль «VR-квантум»

Таблица 15

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Вводное занятие. Знакомство. Игра "Новая реальность". Техника безопасности.	Устный опрос
<b>Кейс "Здравствуйте, я из компании Oriflame"</b>						
2	Сентябрь	16.09 – 21.09	Групповая	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Педагогическое наблюдение
3	Сентябрь	23.09 – 28.09	Групповая	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Педагогическое наблюдение
4	Сентябрь	23.09 – 28.09	Работа в малых группах	2	Изучение технических характеристик оборудования.	Практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
5	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Работа в малых группах	2	Изучение технических характеристик оборудования.	Практическая работа
6	Сентябрь/ Октябрь	30.09 – 05.10	Групповая	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Презентация готового продукта
<b>Кейс «Ученик чародея»</b>						
7	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуа льная	2	Знакомство с программой Blender.	Практическая работа, устный опрос
8	Октябрь	07.10 – 12.10	Индивидуа льная	2	Создание модели из примитивов.	Практическая работа
9	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуа льная	2	Создание модели из примитивов.	Практическая работа
10	Октябрь	14.10 – 19.10	Индивидуа льная	2	Создание и настройка материалов.	Практическая работа
11	Октябрь	21.10 – 26.10	Индивидуа льная	2	Первый рендер.	Практическая работа
<b>Кейс «Хижина чудес»</b>						
12	Октябрь	21.10 – 26.10	Групповая	2	Жизненный цикл проекта.	Устный опрос
13	Ноябрь	04.11– 09.11	Групповая	2	Генерация идей. Оформление паспорта проекта.	Практическая работа
14	Ноябрь	04.11– 09.11	Групповая	2	Генерация идей. Оформление паспорта проекта.	Практическая работа
15	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуа льная	2	Блокинг формы.	Практическая работа, педагогическо е наблюдение
16	Ноябрь	11.11– 16.11	Индивидуа льная	2	Блокинг формы.	Практическая работа, педагогическо е наблюдение
17	Ноябрь	18.11– 23.11	Индивидуа льная	2	Полигональное редактирование.	Практическая работа

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
18	Ноябрь	18.11–23.11	Индивидуальная	2	Модификаторы.	Практическая работа
19	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Детализация модели.	Практическая работа
20	Ноябрь/Декабрь	25.11–30.11	Индивидуальная	2	Детализация модели.	Педагогическое наблюдение
21	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Детализация модели.	Педагогическое наблюдение
22	Декабрь	02.12 – 07.12	Индивидуальная	2	Детализация модели.	Педагогическое наблюдение
23	Декабрь	09.12 – 14.12	Индивидуальная	2	Детализация модели.	Педагогическое наблюдение
24	Декабрь	09.12 – 14.12	Индивидуальная	2	Текстурирование.	Практическая работа
25	Декабрь	16.12 – 21.12	Индивидуальная	2	Текстурирование.	Педагогическое наблюдение
26	Декабрь	16.12 – 21.12	Индивидуальная	2	Текстурирование.	Педагогическое наблюдение
27	Декабрь	23.12 – 28.12	Индивидуальная	2	Примитивная анимация.	Практическая работа
28	Декабрь	23.12 – 28.12	Индивидуальная	2	Создание рендера и экспорт модели.	Практическая работа
29	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	Знакомство с программой Unity.	Практическая работа
30	Январь	13.01 – 18.01	Индивидуальная	2	Применение Vuforia для AR-приложений.	Практическая работа
31	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Компиляция и тестирование приложения.	Практическая работа
32	Январь	20.01 – 25.01	Индивидуальная	2	Компиляция и тестирование приложения. Выставка работ.	Презентация готового продукта

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
<b>Кейс «Мультивселенная квестов»</b>						
33	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Генерация идей, паспорт проекта.	Педагогическое наблюдение, практическая работа
34	Январь/ Февраль	27.01 – 01.02	Групповая	2	Генерация идей, паспорт проекта.	Педагогическое наблюдение, практическая работа
35	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Поиск и создание ресурсов.	Педагогическое наблюдение
36	Февраль	03.02 – 08.02	Групповая	2	Поиск и создание ресурсов.	Педагогическое наблюдение
37	Февраль	10.02 – 15.02	Групповая	2	Поиск и создание ресурсов.	Педагогическое наблюдение
38	Февраль	10.02 – 15.02	Групповая	2	Знакомство со средой разработки Varwin.	Практическая работа
39	Февраль	17.02 – 22.02	Групповая	2	Разработка beta-версии.	Практическая работа, педагогическое наблюдение
40	Февраль	17.02 – 22.02	Групповая	2	Разработка beta-версии.	Практическая работа, педагогическое наблюдение
41	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Групповая	2	Тестирование. Разработка игры.	Практическая работа, педагогическое наблюдение
42	Февраль/ Март	24.02 – 01.03	Групповая	2	Тестирование. Разработка игры	Практическая работа, педагогическое наблюдение
43	Март	03.03 – 08.03	Групповая	2	Тестирование. Разработка игры	Практическая работа,

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
						педагогическое наблюдение
44	Март	03.03 – 08.03	Групповая	2	Подготовка к публикации.	Презентация готового продукта
<b>Проектная деятельность</b>						
45	Март	10.03 – 15.03	Групповая	2	Проблематизация	Педагогическое наблюдение
46	Март	10.03 – 15.03	Групповая	2	Проблематизация	Педагогическое наблюдение
47	Март	17.03 – 22.03	Групповая	2	Проблематизация	Педагогическое наблюдение
48	Март	17.03 – 22.03	Групповая	2	Целеполагание	Педагогическое наблюдение
49	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Групповая	2	Поиск решения	Педагогическое наблюдение
50	Март/ Апрель	31.03 – 05.04	Групповая	2	Поиск решения	Педагогическое наблюдение
51	Апрель	07.04 – 12.04	Групповая	2	Поиск решения	Педагогическое наблюдение
52	Апрель	07.04 – 12.04	Групповая	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
53	Апрель	14.04 – 19.04	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
54	Апрель	14.04 – 19.04	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
55	Апрель	21.04 – 26.04	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
56	Апрель	21.04 – 26.04	Групповая	2	Тестирование	Педагогическое наблюдение
57	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
58	Апрель/ Май	28.04 – 03.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
59	Май	05.05 – 10.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
60	Май	05.05 – 10.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
61	Май	12.05 – 17.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
62	Май	12.05 – 17.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
63	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
64	Май	19.05 – 24.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
65	Май	26.05 – 31.05	Групповая	2	Реализация замысла	Педагогическое наблюдение
66	Май	26.05 – 31.05	Групповая	2	Тестирование	Педагогическое наблюдение
67	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Финализация	Презентация готового продукта
68	Июнь	02.06 – 07.06	Групповая	2	Финализация	Презентация готового продукта

## 2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

### 2.2.1. Материально-техническое оснащение

#### Требования к помещению:

— помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» для учреждений дополнительного образования;

— качественное освещение;

— столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

#### Модуль «Промробоквантум»

#### Оборудование:

— Устройство многофункциональное. Pantum 6550NW;

— Ноутбук. MSI GF63 12HW-006XRU i5 12500H/8Gb/SSD512Gb/A370M 4Gb/15.6"/IPS/FHD/DOS/black;

— Манипулятор типа мышь. Oklick 325M;

— Вебкамера USB. A4TECH PK-940HA;

— Колонки для компьютера. Logitech Z333;

— Внешний жесткий диск. Внешний жесткий диск, 500ГБ, черный;

— Планшеты. Digma Optima 10 X702 4G, 3ГБ, 32GB, 3G, 4G, Android 10.0 черный;

— Ноутбук тип 2. MSI Modern 15 B12HW-002XRU i5 1235U/8Gb/SSD512Gb/A370M 4Gb/15.6"/IPS/FHD/DOS/black;

— Беспроводная клавиатура с тачпадом. Oklick 830ST, USB, Радиоканал, черный;

— Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;

— "Процессорный модуль для систем технического зрения. VEX IQ/V5 Vision Sensor";

— Датчик считывания жестов. VEX IQ/V5 Vision Sensor;

- HD Web-камера. A4TECH PK-930HA;
- Wi-Fi роутер. TP-LINK TL-WR940N, N450;
- WI-FI-адаптеры. Сетевой адаптер WiFi USB 2.0;
- IP-камеры;
- Паяльная станция. ELEMENT 702;
- Дымоуловитель для пайки НАККО 493;
- 3Д принтер учебный. Hercules Original;
- PS3010, Источник питания импульсный, 0-30V-10A;
- Осциллограф цифровой, 2 канала x 50МГц, USB, ЖК дисплей;
- Устройство зарядки литий-ионных и металлгидридных аккумуляторов.

Ni-Mh/Ni-Cd (2.8 -14В);

- Базовый набор для инженерного творчества. ВР-0211-Б-20;
- Ресурсный набор для инженерного творчества. ВР-0211-Б-20;
- Базовый робототехнический набор начального уровня. VEX IQ

Стартовый набор Starter Kit (2-е поколение Gen 2);

- Ресурсный робототехнический набор начального уровня. VEX IQ

Ресурсный набор Competition Add-On Kit;

- Датчик цвета базового робототехнического набора начального уровня.

VEX IQ Датчик цвета Color Sensor;

- Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора начального уровня. VEX IQ Датчик расстояния Distance Sensor;

— Набор для конструирования роботов из пластика для соревнования. ВР-0211-Б-20;

— Дополнительный набор для конструирования роботов из пластика для соревнования. ВР-0211-Б-20;

— Набор для конструирования роботов из пластика для соревнования. VEX IQ Стартовый набор Starter Kit (2-е поколение Gen 2);

— Дополнительный набор для конструирования роботов из пластика для соревнования. VEX IQ Ресурсный набор Foundation Add-On Kit;

- Комплект по изучению учебных роботизированных манипуляторов. DM-EV;
- Комплект по изучению учебных систем конвейерных линий. DM-EV;
- Модуль "Мехатроника и робототехника" Проектирование и конструирование мобильных и промышленных роботов. AR-RSK-WRS-02;
- Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов. ТВ-0441-B5;
- "Базовый набор для изучения промышленной робототехники. VEX IQ Супер набор Super Kit (2-е поколение Gen 2);
- Ресурсный набор для изучения промышленной робототехники:
- VEX IQ Ресурсный набор Competition Add-On Kit;
- VEX IQ Ресурсный набор Foundation Add-On Kit;
- VEX IQ Ресурсный набор Motion Add-On Kit;
- VEX IQ/V5 Сенсор технического зрения/Vision Sensor.
- "Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов. VEX EDR Стартовый набор программного управления Programming Control Starter Kit";
- "Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов. VEX EDR Ресурсный набор "Электроника"";
- Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных робототехнических систем со сложной кинематикой, манипуляционных и андройдных роботов. ТВ-0441С-17;
- "Образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехнике. ТВ-0441-B5-ТС";
- Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем. AR-DEK-STR-06;

— Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем. AR-DEK-STR-07;

— Учебный комплект начального уровня для проектирования и конструирования роботов. Образовательный набор включает микроконтроллер, более 150 радиодеталей и учебник «Основы программирования микроконтроллеров»;

— Камера объемного зрения. OpenMV H7 R2;

— Камера объемного зрения. RPi Camera (B), Камера для Raspberry Pi, регулируемый фокус, угол обзора 72 гр.

#### **Программное обеспечение:**

— Виртуальный конструктор LEGO Digital Designer;

— LEGO MINDSTORMS Education EV3-G;

— Графический редактор Paint (или аналогичный);

— Офисный пакет приложений.

### **Модуль «Энерджиквантум»**

#### **Оборудование:**

— Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;

— Беспроводная Мышь A4Tech FSTYLER FG30 Blue;

— Интерактивная LED панель Newline TruTouch TT-8622Q;

— МФУ (Копир, принтер, сканер) Kyocera 2540;

— Веб-камера Logitech C920s HD PRO;

— Акустическая система Magnat Cinemotion 510;

— Проектор Viewsonic PX706HD;

— Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40;

— Учебно-методический стенд "Водородная Энергетика" с двумя топливными элементами УМВЭ-2;

— Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей типа Hydrostik FCH-010;

- Газоанализатор водорода ALTAIR 4XR;
- Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP5060D (50 В, 60 А);
- Генератор водорода повышенной мощности SPE-300 SGH-300;
- Имитатор ветра;
- Имитатор солнца Rekam;
- Дистиллятор;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика» УМСЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Термоэлектричество» УМТЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Ванадиевая РЕДОКС-батарея» УМВРБ-1;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика и водородный цикл» HEL-392;
- Учебно-методический стенд «Накопители электроэнергии» Управляющий лабораторный стенд УМАКБ-1;
- Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля с bluetooth-управлением в стенде. СПИТЭ-30;
- Электронный конструктор «Схемотехника и электроника» ALLNET;
- Ресурсный набор «Водородная энергетика»/ DIY Science Kit - 12 kits RESK-02B;
- Ресурсный набор "РЕДОКС-батарея" для работы с различными типами электролитов РРБ-001;
- Ресурсный набор "Водородная энергетика для класса робототехники" ver 2.0 ВЭКР-8;
- Первый элемент - Чемпион H2AC-3.0;
- Ресурсный комплект «Логика, Интеграция» ALLNET;
- Набор «Собери свой топливный элемент» СТЭ-50;
- Система питания на топливном элементе для гибридных устройств «H-Cell 2.0» FCJJ-21;

- Учебно-методический набор "Высокие давления" с микроскопом УМВД-1;
- Спектрометр высокого разрешения Spectra HRS;
- Набор «Гидроэнергетика» LexSolar;
- "ELEMENT 702, Станция паяльная термовоздушная + паяльник";
- Дымоуловитель для пайки НАККО 493.

**Расходные материалы:**

- Permanent маркеры;
- Whiteboard маркеры;
- Бумага писчая;
- Шариковые ручки;
- Аккумуляторная батарея;
- Батарейки АА, батарейки типа «Крона» (9В).

**Программное обеспечение:**

- ARDUINO IDE
- Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D».
- Офисный пакет приложений.

**Модуль «Промдизайнквантум»**

**Оборудование:**

- Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;
- Ноутбук MSI Modern 15 B12HW-002XRU i5 1235U/8Gb/SSD512Gb/A370M 4Gb/15.6"/IPS/FHD/DOS/black;
- Фотоаппарат Canon EOS 250D Body Black;
- Объектив для фотоаппарата Объектив Canon EF 24-105 mm f/4L IS II USM;
- Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;
- Графическая станция MSI Infinite X2 13FNUF-071RU MT i7 13700KF/32Gb/SSD2Tb RTX4070Ti 12Gb/noOS/черный;

- Графический планшет Wacom Intuos S Bluetooth ;
- Монитор 27" Huawei MateView GT XWU-CBA 27;
- Интерактивный графический планшет Lenovo Tab P11 TB-J606L Snapdragon 662 8C/4Gb/64Gb 11" IPS 2000x1200/3G/4G/And10.0/темно-сер;
- Беспроводная клавиатура с тачпадом Oklick 830ST;
- "3D-принтер с большой рабочей областью ZENIT 3D 300";
- 3D принтер учебный Hover 3D 2023;
- 3D-принтер с двумя экструдерами Tiertime UP Box+;
- 3D-сканер ручной 3 d sistem pro;
- 3D-ручка 3 d sistem pro;
- Штатив для фотокамеры НАМА Action 165 3D;
- Источник бесперебойного питания Powercom Spider SPD-900U LCD.

#### **Расходные материалы:**

- Клей-карандаш;
- PLA пластик 1,75;
- Папка для черчения А4;
- Пластилин скульптурный;
- Маркеры для скетчинга двусторонние.

#### **Программное обеспечение:**

- Adobe Illustrator;
- Adobe Photoshop;
- Офисный пакет приложений.

### **Модуль «Автоквантум»**

#### **Оборудование:**

- Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;
- Ноутбук MSI GF63 12HW-006XRU i5 12500H/8Gb/SSD512Gb/A370M 4Gb/15.6"/IPS/FHD/DOS/black;
- Веб-камера Creative Live! Cam SYNC 1080P V2;

- Колонки для компьютера Logitech Z333;
- Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;
- Манипулятор типа мышь Oklick 325M;
- Компрессор переносной Fubag Handy Master Kit;
- Вертикально-фрезерный станок JET JMD-X2S;
- Сверлильный станок РТВ-16В/230;
- Пресс гидравлический настольный, Nordberg Pro N3515T;
- Паяльная станция ELEMENT 702;
- Дымоуловитель Quick;
- 3D принтер учебный Hercules Original;
- Лабораторный источник питания для стендовых испытаний с выходным током до 10А PS3010, Источник питания импульсный, 0-30V-10А;
- Фрезерный станок учебный ЧПУ Pluton Crafter S;
- Углошлифовальная машина, плавный пуск ЗУБР ПРОФЕССИОНАЛ УШМ-П125-1200 ЭПСТ;
- Гайковерт пневматический, 1/2"DR 8000 об/мин, 780 Nm FUBAG IW720;
- Твердомер ультразвуковой ТКМ-459М;
- Дрель-шуруповёрт Makita LXT DDF453RFE;
- Реноватор Makita TM30DWYE CXT 12V;
- Фен строительный ЗУБР Профессионал ФТ-П1800 К;
- Шлифовальная машина вибрационная Makita BO3711;
- Многофункциональный инструмент (мультишуруповёрт);
- Dremel 3000 – 15.

#### **Программное обеспечение:**

- Офисный пакет приложений.

#### **Модуль «VR-квантум»**

#### **Оборудование:**

- Камера экшн GoPro HERO9 Black Edition (CHDHX-901-RW);
- Шлем VR любительский тип 3 HTC Vive Focus 3;

- Шлем VR полупрофессиональный тип 2 Oculus Rift S;
- Шлем VR полупрофессиональный тип 3 Oculus Quest - 64 Гб;
- Система трекинга Leap Motion;
- Система позиционного трекинга тип 1 Vive Tracker 2.0;
- Очки смешанной реальности любительские DreamGlass AR;
- Смартфон тип 1 Samsung Galaxy A52s 8/256Gb, SM-A528B;
- Смартфон тип 2 Apple iPhone 11 128Gb;
- Планшет тип 1 Samsung Galaxy Tab S6 Lite со стилусом SM-P615N 10.4", 4GB, 64GB, 3G, LTE, Android 10.0;
- Камера 360 полупрофессиональная Insta360 One X2;
- Камера 360 любительская GoPro MAX;
- "Шлем VR полупрофессиональный тип 1 HTC VIVE Cosmos";
- Шлем VR профессиональный HTC VIVE Pro Full Kit;
- Костюм для VR Perception Neuron. 32;
- Стойка для внешних датчиков Falcon Eyes FlyStand 2400;
- Шлем VR любительский тип 1 Samsung Gear VR w/controller (SM-R325);
- Шлем VR любительский тип 2 Homido Prime;
- Фотоаппарат зеркальный с объективом Canon EOS D800;
- Система позиционного трекинга тип 2 3D-камера Intel RealSense D435;
- Стационарный компьютер тип 1 MSI Infinite X2 13FNUI-075RU MT Core i9 13900KF/64Gb/SSD2Tb RTX4090 24Gb/W11H/;
  - Монитор Acer 24" B247Wbmiprzxv IPS WU чер 4ms HDMI DP VGA USB M/M HAS Piv 75Hz 300cd In;
  - Наушники ASUS TUF Gaming H3;
  - Акустическая система 5.1 Mission M-CUBE + SE Midnight;
  - Клавиатура Oklick 830ST, USB;
  - МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир) PANTUM CM1100DN;
  - Интерактивная панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;
  - Манипулятор типа мышь Oklick 325M.

### **Программное обеспечение:**

- Varwin;
- Blender;
- Unreal Engine 4;
- Офисный пакет приложений.

#### **2.2.2. Кадровое обеспечение**

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей стартового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

### 2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

— *способы и формы выявления результатов*: самостоятельные работы, практические работы, тестовые задания, оценка результатов работы над кейсом, портфолио и т.д.

— *способы и формы фиксации результатов*: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;

— *способы и формы предъявления и демонстрации результатов*: результаты выполнения учебных кейсов, выполнение итогового проекта, решение тестов.

Для зачисления на программу входной контроль не предусмотрен. Аттестация обучающихся проводится на основе накопленных баллов за промежуточные и итоговые работы (Приложение 1).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы стартового уровня в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложение 2).

Итоговая аттестация включает защиту итогового учебного проекта либо выполнение тестирования (Приложение 3).

Оценка личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 4.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 16. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Таблица 16 - Сумма баллов результатов аттестации

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0-20	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу следующего уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
21-34	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ следующего уровня.
35-45	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на следующий уровень программы

## 2.4. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

*Методы воспитания:* мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

— *Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

— *Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

— *Принцип доступности,* учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

— *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

— *Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

*Формы организации деятельности обучающихся:* индивидуальная, фронтальная, групповая, работа в малых группах.

*Формы проведения занятия:* в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита кейсов.

*Педагогические технологии:* индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

*Дидактические материалы:* Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

## 2.5. Список литературы

### Модуль «Промробоквантум»

#### *Литература:*

1. Арнольд, Н. Крутая механика для любознательных / Ник Арнольд ; ил. Алана Сандерса ; [пер. с англ. Елизаветы Прудовской]. – Москва : Лабиринт Пресс, 2021. – 22 с.
2. Волкова, Е.В. Основы программирования в среде VEXcode IQ : учебно-методическое пособие / Е.В. Волкова, И.И. Мацаль. – Москва : Издательство «Экзамен», 2021. – 64 с.
3. Кулагина, И.Ю. Психология детей младшего школьного возраста : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Кулагина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 291 с.
4. Наумова, Д.В. Психопрофилактика и психологическое просвещение в образовательной среде : учебник для вузов / Д. В. Наумова [и др.] ; под редакцией Д. В. Наумовой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 414 с.

#### *Литература, рекомендованная обучающимся:*

1. Игнатьева, Е.Ю. Робототехника в начальной школе : рабочая тетрадь / Е.Ю. Игнатьева, Е.А. Саблина, А.А. Шабанов. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 112 с.
2. Каширин, Д.А. Введение в программирование : технологические карты для организации занятий. ФГОС / Д.А. Каширин. – Москва : Издательство «Экзамен», 2019. – 384 с.
3. Каширин, Д.А. Введение в программирование : учебно-методическое пособие по организации занятий. ФГОС / Д.А. Каширин. – Москва : Издательство «Экзамен», 2019. – 360 с.
4. Филиппов, С. А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова – 4-е изд., электрон.; — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 193 с.

### *Интернет-ресурсы:*

1. «BLOB TREE» – простой тест эмоционального состояния ребёнка : статья // сайт «Студия образовательных технологий Банда умников», Санкт-Петербург. — URL: <https://bandaumnikov.ru/blog/blob-tree-prostoy-test-emocionalnogo-sostoyania-rebenka/> (дата обращения: 20.06.2024).
2. PintZ: редактор изображений онлайн : офиц. сайт. URL: <https://paintz.app/> (дата обращения: 20.06.2024).
3. Занимательная робототехника: все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров : офиц. сайт. URL: <http://www.edurobots.org> (дата обращения: 20.06.2024)
4. Планы уроков STEAM для образовательных решений LEGO : офиц. сайт. URL: <https://education.lego.com/en-us/lessons/> (дата обращения: 20.06.2024)
5. Профилактика дезадаптации учащихся «Я-первоклассник» : Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для учащихся от 6,5 до 8 лет / Разработчики: Смирнова Е.Е., педагог-психолог Счастливая Э.Г., педагог-психолог, // ПИМС-центр «Развитие», Санкт-Петербург, 2020. – URL: <https://razvitie.edusite.ru/Pervoklasnik-2020-esp.pdf> / (дата обращения: 20.06.2024)

### **Модуль «Энерджиквантум»**

#### *Литература:*

1. Научн. журн./ "ТАТА", Научно-технический центр. –Саров: [б. и.], 2002 –. –Выходит дважды в месяц. –ISSN 1608-8298. –Текст: электронный. –URL: <https://www.isjaee.com/jour/index>(дата обращения: 19.02.2024).
2. Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов / С. М. Аполлонский. –2-е изд., стер. –Санкт-Петербург: Лань, 2023. –436 с. –ISBN 978-5-507-47111-9. –Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. –URL: <https://e.lanbook.com/book/329543>(дата обращения: 19.02.2024).
3. Бойчук, Владимир Сергеевич. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие /В. С. Бойчук, А. В. Куксин; Международный институт

компьютерных технологий. –Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. –268 с. – ISBN 978-5-9729-0761-8. –Текст: электронный// Znanium: электронно-библиотечная система. –URL: <https://znanium.ru/read?id=385196>(дата обращения: 19.02.2024).

4. Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии: учебное пособие /Е. А. Васильева. –Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. –43 с. –Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. –URL: <https://www.iprbookshop.ru/102503.html>(дата обращения: 19.02.2024).

*Литература, рекомендованная обучающимся:*

1. Кашкаров, А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции / А.П. Кашкаров М.: ДМК Пресс, 2011. – 144 с

2. Германович, В., Турилин, А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин СПб.: Наука и техника, 2014. – 320 с.

3. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2016. – 256 с.

4. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 2 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2013. – 288 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Источники энергии – история и современность [электронный ресурс] URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-211/tehnologii/istochniki-energiiistoriya-i-sovremennost> (Дата обращения 19.02.2024).

2. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 19.02.2024).

3. Термоэлектричество [электронный ресурс]  
URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 19.02.2024).
4. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [электронный ресурс]  
URL: [https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin\\_S\\_VS\\_elstan.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin_S_VS_elstan.pdf) (Дата обращения 19.06.2024).
5. Солнечная энергетика [электронный ресурс]  
URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 19.02.2024).
6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс] URL: [https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova\\_1\\_m\\_netradicionnye\\_vozobnovlyaemye\\_istochniki.pdf](https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradicionnye_vozobnovlyaemye_istochniki.pdf) (Дата обращения 19.06.2024).
7. Водород в энергетике [электронный ресурс]  
URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 19.02.2024).
8. Электроника. Программирование микроконтроллерных плат [электронный ресурс] URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FoQjj7HzkIt2pfHU1fEiUhwet272YWU0FNkTlujuxKSIJaRrv85qK8dW5Ms0W4r6dq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=programmirovanie-arduino.pdf&nosw=1> (Дата обращения 19.06.2024).

### **Модуль «Промдизайнквантум»**

#### *Литература:*

1. Джанда М. «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах». - СПб: Изд-во Питер, 2019. - 384 с.
2. Кухта М.С. Промышленный дизайн. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. - 312 с.
3. Саакян С. Г. Промышленный дизайн. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 128 с.

4. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. - СПб : Питер, 2015. - 206 с.

*Литература, рекомендованная обучающимся:*

1. Ковешникова Н.А. Дизайн: история и теория. - Москва: Омега-Л, 2006. - 224 с.

2. Лидтка Ж., Огилви Т. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров»: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2014. - 280 с.

3. Ульрих К. Промышленный дизайн. Создание и производство продукта: пер. с англ. / К. Ульрих, С. Эппингер. - М.: Вершина, 2007. - 448 с.

4. Кливер Ф. Чему вас не научат в дизайн-школе. М: Изд-во Рипол Классик, 2015. - 224 с.

*Интернет-ресурсы:*

1. 10 базовых ошибок в цифровом рисовании и как их исправить (часть 1) [Электронный ресурс], <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-1> (дата обращения: 23.04.2024).

2. 10 базовых ошибок в цифровом рисовании и как их исправить (часть 2) [Электронный ресурс], <https://cgmag.net/10-bazovyh-oshibok-v-tsifrovom-risovanii-i-kak-ih-ispravit-chast-2> (дата обращения: 20.05.2024).

3. Учебное пособие «Основы рисунка» [Электронный ресурс], [https://art-gallery-7dk.ucoz.ru/2017/uchebnoe\\_posobie\\_osnovy\\_risunka\\_dlja\\_1\\_klassa\\_dpop.pdf](https://art-gallery-7dk.ucoz.ru/2017/uchebnoe_posobie_osnovy_risunka_dlja_1_klassa_dpop.pdf) (дата обращения: 17.06.2024).

4. Как рисовать в Photoshop [Электронный ресурс], <https://proverili.ru/blog/post/kak-risovat-v-fotosope/> (дата обращения: 10.05.2024).

5. Виталий Ивлев. От общего к частному: о самом важном в правильном подходе к рисунку [Электронный ресурс], <https://render.ru/ru/a.misharin/post/11216> (дата обращения: 10.04.2024).

6. Как создавать концепт-арт — полишинг и болванки [Электронный ресурс], <https://www.school-xyz.com/blog/kak-sozdavat-koncept-art--polishing-i-bolvanki> (дата обращения: 29.04.2024).

7. Основные законы гармонии в простых формах [Электронный ресурс], <https://vk.com/@drawit-osnovnye-zakony-garmonii-v-prostyh-formah> (дата обращения: 07.06.2024).

### **Модуль «Автоквантум»**

#### *Литература:*

1. Агейкин Я.С., Вольская Н.С., Чичекин И.В. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля / Я.С. Агейкин, Н.С. Вольская, И.В. Чичекин — М.: МГИУ, 2007.

2. Белякова А.В., Савельев Б.В. Автотранспортная психология и эргономика: практикум.— Омск: Изд-во СибАДИ, 2007.—80с.

3. Горев А.Э. Основы теории транспортных систем: учебное пособие / А.Э. Горев—СПб: СПбГАСУ, 2010.—214с.

4. Иванов А.М. (ред.) Автомобили. Теория эксплуатационных свойств. Учебник. 2-е издание, стереотипное / А.М. Иванов—М.: Академия, 2014.—176с.

#### *Литература, рекомендованная обучающимся:*

1. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. И др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В. Беляков, Д. Зезюлин, В. Макаров—М.: Форум, 2015.—352с.

2. Колодочкин М. За рулём с Пушкиным! / М. Колодочкин—М.: За рулём ЗАОКЖИ, 2013.—72с

3. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. Второе издание, переработанное и дополненное / Г. Кутьков—М.: Инфра-М, 2014.—506с.

4. Милославская С., Почаев Ю. Транспортные системы и технологии перевозок. Учебное пособие / С. Милославская, Ю. Почаев — М.: Инфра-М, 2015.—116с.

*Интернет-ресурсы:*

1. Car 2 car: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=5>
2. Автоматизированная система диспетчерского управления наземным городским пассажирским транспортом г. Москвы. НИСГЛОНАСС: [http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya\\_sistema\\_upravleniya\\_nazemnym\\_passazhirskim\\_transportom\\_g\\_moskvy/](http://www.nis-glonass.ru/projects/edinaya_sistema_upravleniya_nazemnym_passazhirskim_transportom_g_moskvy/)
3. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения: <http://rostransport.com/transporthf/pdf/32/54-59.pdf>
4. Калужский Д. Набраться ума: интеллектуальная транспортная система Москвы: <http://www.the-village.ru/village/city/transport/122541-its/>

**Модуль «VR-квантум»**

*Литература:*

1. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. [Книга]. - М : ДМК-Пресс, 2016. - ISBN 978-5-97060-213-3.
2. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. [Книга]. - М : ДМК-Пресс, 2016. - ISBN 978-5-97060-234-8.
3. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. [Книга]. - М : ДМК-Пресс, 2019. - ISBN 978-5-97060-718-3.
4. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. 4-е изд. [Книга]. - СПб : Питер, 2022. - ISBN 978-5-4461-1127-5.
5. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. [Книга]. - СПб : Питер, 2022. - ISBN 978-5-4461-0816-9.

*Литература, рекомендованная обучающимся:*

1. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. [Книга]. - М : Манн, Иванов и Фербер, 2021. - ISBN 978-5-00169-346-8.

2. Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. [Книга]. - М : Манн, Иванов и Фербер, 2015. - ISBN 978-5-00057-314-3.
3. Прахов А. Самоучитель Blender 2.7. [Книга]. - СПб : БХВ-Петербург, 2016. - ISBN 978-5-9775-3494-9.
4. Торн А. Основы анимации в Unity [Книга]. - М : ДМК-Пресс, 2016. - ISBN 978-5-97060-716-9.
5. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. [Книга]. - СПб : Питер, 2015. - ISBN 978-5-496-00854-9.

*Интернет-ресурсы:*

1. Документация Varwin XRMS. URL – <https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znanij-varwin-2275542480.html> (дата обращения: 11.03.2024)
2. Курс “НТО Junior”. ОК «Технологии и виртуальная реальность». URL – <https://stepik.org/course/122632/info> (дата обращения: 11.03.2024)
3. YouTube. Плейлисты канала “Varwin”. – Изображение (движущееся; двухмерное) : электронное. URL – <https://www.youtube.com/@Varwin/playlists> (дата обращения: 11.03.2024)
4. YouTube. Геймдизайн и его приёмы. – Изображение (движущееся; двухмерное) : электронное. URL – [https://www.youtube.com/playlist?list=PLEt38\\_gfsmsKY3ADyJPf8X-wQRG\\_ituf](https://www.youtube.com/playlist?list=PLEt38_gfsmsKY3ADyJPf8X-wQRG_ituf) (дата обращения: 11.03.2024)
5. База знаний геймдизайнера. – URL – <https://godin.games/database> (дата обращения: 12.03.2024)
6. Начни игру. База знаний. URL – <https://xn--80agoawbyy4a.xn--plai/base> (дата обращения: 12.03.2024)
7. Справочное руководство Blender 4.0. – URL – <https://docs.blender.org/manual/ru/4.0/index.html#> (дата обращения: 12.03.2024).

**Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации**

<b>Критерии оценки</b>	<b>Кол-во баллов</b>
Промежуточная аттестация	20
Итоговая аттестация	25
<b>ИТОГО</b>	<b>45</b>

**Модуль «Промробоквантум»  
Оценочный лист кейса «Мой настольный помощник»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Чистота речи</b> 0 - Речь невнятная, много пауз, много слов-паразитов. 1 - Речь в целом понятная, но присутствуют слова-паразиты и иногда паузы. 2- Речь чистая, внятная, паузы оправданны, слова-паразиты в речи отсутствуют.</p>	
<p><b>Название деталей и свойства конструкции</b> 0 –Знает названия некоторых деталей, но не может назвать свойства, которыми могут обладать конструкции. 1 – Знает названия большинства деталей, может назвать 1-2 свойства, которыми могут обладать конструкции. 2 – Знает названия большинства деталей, может назвать 4 свойства, которыми могут обладать конструкции.</p>	
<p><b>Модель и её свойства</b> 0 – Собрал модель устройства, но она не выдерживает эксплуатационных нагрузок. Не может объяснить назначение устройства и его практическую пользу. 1 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить назначение устройства и его практическую пользу, но не может назвать основные части, из которых состоит конструкция. 2 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить назначение устройства и его практическую пользу, назвать основные части, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких её местах эксплуатационные нагрузки максимальны.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

**Оценочный лист кейса «Пусковой механизм для волчка»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Зубчатые колеса и зубчатые передачи</b> 0 –Знает названия деталей, из которых состоят зубчатые передачи, но не может определить размер зубчатого колеса. 1 – Знает названия деталей, из которых состоят зубчатые передачи, может определить размер зубчатого колеса, но не может привести примеры задач в технике, для которых используются те или иные зубчатые передачи. 2 – Знает названия деталей, из которых состоят зубчатые передачи, может определить размер зубчатого колеса, может привести 2-3 примера задач в технике, для которых используются те или иные зубчатые передачи</p>	

<p><b>Модель и её свойства</b></p> <p>0 – Собрал модель устройства, но она не выдерживает эксплуатационных нагрузок. Не может объяснить принцип работы устройства.</p> <p>1 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить принцип работы устройства, но не может назвать детали, из которых состоит конструкция.</p> <p>2 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить принцип работы устройства, назвать детали, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких её местах эксплуатационные нагрузки максимальны.</p>	
---	--

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Оценочный лист кейса «Робот-чертёжник»

Критерий	Балл
<p><b>Построение маршрута движения робота</b></p> <p>0 – Может построить только прямолинейный маршрут на определенное расстояние, использует линейку/рулетку для измерения расстояния, которое необходимо проехать роботу.</p> <p>1 – Знает виды поворотов робота и их отличия друг от друга, использует линейку/рулетку для измерения расстояния, которое необходимо проехать роботу, может построить на бумаге непрямолинейный маршрут из 3 точек.</p> <p>2 – Знает виды поворотов робота и их отличия друг от друга, использует линейку/рулетку для измерения расстояния, которое необходимо проехать роботу, может построить на бумаге непрямолинейный маршрут из 4 и более точек</p>	
<p><b>Модель и её свойства</b></p> <p>0 – Собрал модель устройства, но она не выдерживает эксплуатационных нагрузок. Не может объяснить принцип работы устройства.</p> <p>1 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить принцип работы устройства, но не может назвать детали, из которых состоит конструкция.</p> <p>2 – Собрал модель устройства, она выдерживает эксплуатационные нагрузки. Может объяснить принцип работы устройства, назвать детали, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких её местах эксплуатационные нагрузки максимальны.</p>	
<p><b>Алгоритмы и программирование</b></p> <p>0 – Знает алгоритмы движения по квадрату, прямоугольнику, окружности, может реализовать их в графическом языке программирования по готовому образцу.</p> <p>1 – Знает алгоритмы движения по квадрату, прямоугольнику, окружности, может реализовать в графическом языке программирования маршрут движения робота из 3 точек.</p> <p>2 – Знает алгоритмы движения по квадрату, прямоугольнику, окружности, может реализовать в графическом языке программирования маршрут движения робота из 3 точек и нарисовать роботом траекторию движения на поверхности.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

## Оценочный лист кейса «Предотвращение столкновений»

Критерий	Балл
<p><b>Эхолокация в природе и технике</b></p> <p>0 – Знает об использовании эхолокации в природе и технике, но не может привести примеры, не может объяснить принцип работы ультразвукового датчика-дальномера.</p> <p>1 – Может привести 1-2 примера использования эхолокации в природе и технике, но не может объяснить принцип работы ультразвукового датчика-дальномера.</p> <p>2 – Может привести 3 и более примера использования эхолокации в природе и технике, может объяснить принцип работы ультразвукового датчика-дальномера</p>	
<p><b>Робот и программа</b></p> <p>0 – Собрал робота с ультразвуковым датчиком-дальномером, составил по алгоритму программу, но допустил ошибки, которые влияют на работоспособность робота.</p> <p>1 – Собрал робота с ультразвуковым датчиком-дальномером, составил по алгоритму программу, может объяснить алгоритм остановки робота у препятствия, но не настройку параметров программы для остановки на определенном (заданном в сантиметрах) расстоянии до препятствия.</p> <p>2 – Собрал робота с ультразвуковым датчиком-дальномером, составил по алгоритму программу, может объяснить алгоритм остановки робота у препятствия, умеет выполнять настройку параметров программы для остановки на определенном (заданном в сантиметрах) расстоянии до препятствия</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Модуль «Энерджиквантум» Промежуточный мониторинг 1

*\* Всего 7 вопросов, максимум 10 баллов*

1. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. (1 балл)

- Ветроэнергетика
- Альтернативная энергетика
- Биотопливо
- Электростанция

2. Что такое ветрогенератор (написать) (1 балл)

Ответ: \_\_\_\_\_

*(Правильный ответ: Устройство, которое вырабатывает механическую энергию из атмосферы при помощи лопастей)*

3. Принцип работы ветрогенератора (написать) (1 балл)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(Правильный ответ: Ветрогенератор преобразует кинетическую энергию в механическую при помощи вращения лопастей).*

4. Из чего делают лопасти ветрогенератора? (написать) (1 балл)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(Правильный ответа: Из специального волокна на основе стали).*

5. На каких местностях устанавливают ветрогенераторы? (написать) (2 балла)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(Правильный ответ: На равнины, в морях, небольшие ветрогенераторы ставят на крыши домов).*

6. Плюсы ветрогенераторов (написать) (2 балла)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(Правильный ответ: Экологичность, на территории можно заняться сельскохозяйственным промыслом, эффективность).*

7. Минусы ветрогенераторов (написать) (2 балла)

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*(Правильный ответ: Большие инвестиционные затраты, шум, опасность для птиц).*

## Промежуточный мониторинг 2

\* Всего 7 вопросов, максимум 10 баллов

1. Что такое Arduino? (1 балл)

- Это небольшая плата с собственным процессором и памятью
- Это набор датчиков
- Это процессор
- Это макетная плата для соединения электрических схем

2. Какова правильная полярность подключения светодиода? (1 балл)

- Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) к «плюсу»
- Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) к «минусу»

- Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) к «минусу»

3. В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino? (3 балла)

- Выбран тип платы
- В коде созданы макроопределения
- Плата физически подключена к компьютеру
- Выбран порт, к которому подключена плата

4. Для назначения режима работы пинов Arduino используется:  
(1 балл)

- Директива #define
- Функция pinMode()
- Функция digitalWrite()
- Функция digitalRead()

5. Что такое GND на плате? (1 балл)

- Пин управления
- Заземляющий контакт
- Пин питания
- Его нет на Arduino

6. Процедура void setup выполняется:  
(1 балл)

- Только один раз
- Один раз при включении платы Arduino
- Все время, пока включена плата Arduino

7. Для чего нужна функция delay? (2 балла)

- Останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
- Останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
- Останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

**Модуль «Промдизайнквантум»**  
**Оценочный лист кейса «Объёмная композиция»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Знание основных правил построения различных видов композиции и графических средств выражения в композиции</b></p> <p>0 - Слабо знаком с правилами построения композиции и графическими средствами.            1 - Частично знает основные правила и графические средства, но допускает ошибки.            2 - Хорошо знает и применяет основные правила построения композиции и графические средства.</p>	
<p><b>Умение построить любой из видов композиции с применением графических средств</b></p> <p>0 - Не умеет строить композиции, допускает множество ошибок.            1 - Умеет строить композиции, но допускает незначительные ошибки.            2 - Умеет строить все виды композиции без ошибок, применяет графические средства уверенно.</p>	
<p><b>Умение построить объёмную композицию</b></p> <p>0 - Испытывает трудности в построении объёмных композиций, допускает серьёзные ошибки.            1 - Умеет строить объёмные композиции, но допускает незначительные ошибки.            2 - Уверенно строит все виды объёмных композиций без ошибок.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

**Оценочный лист кейса «Объёмная композиция»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Умение передавать форму и текстуру за счёт скульптурного пластилина</b></p> <p>0 - Не умеет передавать форму и текстуру скульптурным пластилином, допускает много ошибок.            1 - Частично умеет передавать форму и текстуру, допускает незначительные ошибки.            2 - Уверенно передаёт форму и текстуру скульптурным пластилином без ошибок.</p>	
<p><b>Умение работать с листовыми материалами в макетной работе</b></p> <p>0 - Испытывает трудности при работе с листовыми материалами, допускает много ошибок.            1 - Частично умеет работать с листовыми материалами, допускает незначительные ошибки.            2 - Уверенно работает с листовыми материалами в макетной работе без ошибок.</p>	

<p><b>Умение работать 3D-ручкой как средством макетного проектирования</b></p> <p>0 - Не умеет работать 3D-ручкой, допускает много ошибок.  1 - Частично умеет работать 3D-ручкой, допускает незначительные ошибки.  2 - Уверенно работает 3D-ручкой как средством макетного проектирования без ошибок.</p>	
---	--

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

**Оценочный лист кейса «Иллюстрация из простых форм»**

Критерий	Балл
<p><b>Знание основных кнопок интерфейса и инструментов программы</b></p> <p>0 - Не знает основные кнопки интерфейса и инструменты программы, испытывает трудности.  1 - Частично знает основные кнопки и инструменты, допускает незначительные ошибки.  2 - Уверенно знает и использует основные кнопки интерфейса и инструменты программы.</p>	
<p><b>Умение работать в графическом редакторе</b></p> <p>0 - Не умеет работать в графическом редакторе, допускает много ошибок.  1 - Частично умеет работать в графическом редакторе, допускает незначительные ошибки.  2 - Уверенно работает в графическом редакторе без ошибок.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

**Оценочный лист кейса «Приглашение на день рождения в технике коллаж»**

Критерий	Балл
<p><b>Знание основных кнопок интерфейса и инструментов программы</b></p> <p>0 - Не знает основные кнопки интерфейса и инструменты программы, испытывает трудности.  1 - Частично знает основные кнопки и инструменты, допускает незначительные ошибки.  2 - Уверенно знает и использует основные кнопки интерфейса и инструменты программы.</p>	
<p><b>Умение работать в графическом редакторе</b></p> <p>0 - Не умеет работать в графическом редакторе, допускает много ошибок.  1 - Частично умеет работать в графическом редакторе, допускает незначительные ошибки.  2 - Уверенно работает в графическом редакторе без ошибок.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

**Модуль «Автоквантум»**  
**Оценочный лист кейса «История развития транспорта»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Аргументированность</b>                      0 - Не способны ответить на вопросы.                      1 - Пытаются ответить на вопрос, но на полный ответ не хватает знаний.                      2 - Могут спокойно отвечать на вопросы, отстаивают своё мнение. Могут указать источники данных.</p>	
<p><b>Знание ключевых транспортных изобретений и событий</b>                      0 - Знает только несколько основных изобретений, например, паровоз или автомобиль.                      1 - Знает несколько ключевых изобретений и событий в истории транспорта, может рассказать про несколько транспортных средств.                      2 - Знает много ключевых событий и изобретений, может рассказать об их значении и как они изменили мир.</p>	
<p><b>Умение рассказать простыми словами о влиянии транспортных средств</b>                      0 - С трудом объясняет, как транспортные средства изменили жизнь людей.                      1 - Может рассказать, как некоторые транспортные средства улучшили жизнь людей, но не всегда в подробностях.                      2 - Уверенно и понятно объясняет, как транспортные средства повлияли на жизнь людей, дает интересные примеры.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

**Оценочный лист кейса «Проектирование безопасной дороги»**

<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
<p><b>Самостоятельность</b>                      0 - Для работы требуется постоянное присутствие педагога.                      1 - Требуются периодические подсказки педагога.                      2 - Подсказки требуются редко. Всё выполняет самостоятельно.</p>	
<p><b>Знание основных правил дорожного движения</b>                      0 - Знает лишь несколько основных правил, например, что нельзя переходить дорогу на красный свет.                      1 - Знает основные правила дорожного движения и может рассказать про несколько знаков и их значение.                      2 - Хорошо знает и может объяснить все важные правила дорожного движения и знаки, понимает их значение для безопасности.</p>	
<p><b>Умение предложить простые идеи для безопасной дороги</b>                      0 - Может предложить только базовые идеи, например, как сделать пешеходный переход.                      1 - Умеет предложить несколько идей для улучшения безопасности, например, добавление светофоров или знаков.                      2 - Может придумать и объяснить несколько креативных и эффективных решений для создания безопасной дороги.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

### Оценочный лист кейса «Проектирование системы управления»

Критерий	Балл
<p><b>Формулировка целей и задач</b></p> <p>0 - Цель и задачи не сформулированы, или не описывают реальную деятельность. Задачи повторяют цель.                      1 - Цель и задачи сформулированы, но с некоторыми ошибками.                      2 - Цель и задачи сформулированы правильно</p>	
<p><b>Знание простых автоматизированных систем</b></p> <p>0 - Знает только базовые понятия                      1 - Понимает, как простые системы управления работают                      2 - Хорошо понимает, как работают простые автоматизированные системы, может объяснить их функции и преимущества.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Оценочный лист кейса «Сборка модели автомобиля»

Критерий	Балл
<p><b>Навыки работы с простыми моделями и конструкторами</b></p> <p>0 - С трудом собирает простые модели или конструкторы, часто делает ошибки.                      1 - Хорошо собирает простые модели и конструктора, может иногда допускать небольшие ошибки.                      2 - Уверенно и точно собирает модели и конструкторы, быстро и правильно справляется с задачей.</p>	
<p><b>Способность следовать инструкциям при сборке</b></p> <p>0 - Затрудняется следовать инструкциям и часто делает ошибки в сборке.                      1 - Хорошо следует инструкциям, но иногда нуждается в небольшой помощи.                      2 - Отлично следует инструкциям, без ошибок собирает модели и может самостоятельно решать проблемы, если они возникают.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Модуль «VR-квантум»

#### Оценочный лист кейса «Здравствуйте, я из кампании Oriflame»

Критерий	Балл
<p><b>Логика презентации</b></p> <p>0 - Логика презентации отсутствует, нет приветствия, нет заключения                      1 - Есть логические блоки, приветствие и заключение, но есть некоторые нарушения логики.                      2 - Нарушения логики отсутствуют, всё структурированно и чётко.</p>	
<p><b>Наличие фотографий и их качество</b></p> <p>0 - Фотографии отсутствуют.                      1 - 1-2 фото на всю презентацию, плохое качество, маленький размер.                      2 - Достаточное количество фото. Хорошее качество. Приемлемый размер.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Оценочный лист кейса «Ученик чародея»

Критерий	Балл
<b>Соблюдение размеров</b> 0 - Размеры не соблюдены. 1 - Размеры соблюдены, но не в тех ЕИ. 2 - Размеры полностью соблюдены.	
<b>Наличие материалов</b> 0 - Материалы отсутствуют. 1 - Есть цвет, но нет шероховатости и металлики. 2 - Есть цвет, настроены шероховатость и металличесность.	
<b>Рендер</b> 0 - Рендер отсутствует. 1 - Рендер есть, но нет освещения. Расположение объекта в камере неудачное. 2 - Рендер есть, настроено освещение, удачное расположение объекта в кадре.	

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

### Оценочный лист кейса «Хижина чудес»

Критерий	Балл
<b>Анимация в Blender</b> 0 - Анимация не создана. 1 - Создана одноступенчатая анимация (перемещение/вращение/увеличение). 2 - В анимации изменяется 2-3 параметра (перемещение, вращение или увеличение).	
<b>Анимации в Unity</b> 0 - Анимация не создана. 1 - Создана одноступенчатая анимация (перемещение/вращение/увеличение). 2 - В анимации изменяется 2-3 параметра (перемещение, вращение или увеличение), Анимация циклична.	

Итого \_\_\_\_\_ /4 балла

### Оценочный лист кейса «Мультивселенная квестов»

Критерий	Балл
<b>Сценарий</b> 0 - Сценарий квеста и сюжет отсутствуют. 1 - Сюжет квеста описан в общих чертах. Нет подробностей происходящего. 2 - Сценарий описан подробно. Есть схемы пользовательского пути.	
<b>Наличие собственных моделей</b> 0 - Модели собственного авторства отсутствуют. 1 - Присутствуют несколько моделей собственной разработки. 2 - Все модели выполнены самостоятельно.	

<b>Кол-во локаций</b> 0 - Локации отсутствуют. 1 - Присутствуют 1-2 локации. 2 - Присутствуют 3 и более локации.	
---	--

Итого \_\_\_\_\_ /6 баллов

## Оценочный лист для проведения итоговой аттестации

Критерий	Балл
<p><b>Постановка проблемы</b></p> <p>1 – Проблема нечетко сформулирована, отсутствует понимание её сути.            2 – Проблема сформулирована частично, имеются недостатки в определении ключевых аспектов.            3 – Проблема чётко и ясно сформулирована, все ключевые аспекты учтены.</p>	
<p><b>Командная работа: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде</b></p> <p>1 – Вся работа была сосредоточена только на одном участнике, остальные самоустранились/не получили возможности поучаствовать в групповой работе            2 – Работа распределялась между участниками команды ситуативно            3 – Работа была распределена между участниками ситуативно согласно предварительной договоренности, задачи выполнялись в соответствии с установленным распределением</p>	
<p><b>Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)</b></p> <p>1 – Часто допускаются ошибки в последовательности действий, не соблюдаются алгоритмы.            2 – Допускаются небольшие ошибки в последовательности, которые можно исправить, алгоритмы соблюдаются частично.            3 – Действия выполняются в правильной последовательности, ошибок не возникает, алгоритмы строго соблюдаются.</p>	
<p><b>Умение определения приоритета действий и планирование работы</b></p> <p>1 – Трудности с определением приоритетов, планирование работы отсутствует или неэффективно.            2 – Частично способен определить приоритеты, планирование работы имеется, но не всегда эффективно.            3 – Уверенно определяет приоритеты и планирует работу, эффективно распределяя время и ресурсы.</p>	
<p><b>Соблюдение сроков работы баллов</b></p> <p>0 - Сроки работы не соблюдены            1 - Сроки работы соблюдены</p>	
<p><b>Оригинальность решения</b></p> <p>1 – Решение стандартное, не содержит оригинальных идей.            2 – Решение включает некоторые оригинальные элементы, но в целом предсказуемо.            3 – Решение креативное и оригинальное, включает инновационные подходы.</p>	

<p><b>Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.)</b>  1 - Концепция слабо разработана, цели и задачи не ясны.  2 – Концепция разработана частично, имеются пробелы в целеполагании.  3 – Концепция полностью разработана, цели и задачи четко сформулированы, актуальны.</p>	
<p><b>Техническая и технологическая проработка продукта</b>  1 – Продукт технически и технологически слабо проработан, имеются существенные недостатки.  2 – Продукт частично проработан, имеются незначительные недостатки.  3 – Продукт технически и технологически полностью проработан, недостатков нет.</p>	
<p><b>Презентация кейса (выступление)</b>  1 – Сильно волнуется, много пауз, не знает о чём говорить, не смотрит на слушателей.  2 – Общается с аудиторией, делает паузы, показывает волнение, но соблюдены ключевые точки.  3 – Общается с аудиторией, не показывает волнение, паузы отсутствуют, рассказ ведёт последовательно, соблюдены ключевые точки: приветствие и подведение итога.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ /25 баллов

**Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов**

Критерий	Балл
<i><b>Метапредметные результаты</b></i>	
<p><b>Умение творчески подходить к решению задач и проблемным ситуациям</b></p> <p>1 — Применяет стандартные решения, не проявляет инициативы в поиске новых подходов.</p> <p>2 — Пробует разные подходы, но часто нуждается в подсказках и помощи.</p> <p>3 — Инициативно и креативно решает задачи, предлагает нестандартные и эффективные решения, проявляет высокий уровень самостоятельности и инновационного мышления.</p>	
<p><b>Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения</b></p> <p>1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения.</p> <p>2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом.</p> <p>3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.</p>	
<p><b>Умение работать с различными источниками информации, уметь самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию</b></p> <p>1 — Имеет трудности в нахождении информации, полная зависимость от помощи других.</p> <p>2 — Способен найти информацию, но возникают проблемы с её анализом и обработкой.</p> <p>3 — Уверенно и самостоятельно находит и анализирует информацию из разных источников.</p>	
<p><b>Умение презентовать свой кейс</b></p> <p>1 — Презентация кейса неубедительная и неполная, затрудняется в ответах на вопросы.</p> <p>2 — Презентация кейса достаточно полная, но с недочетами в подаче информации.</p> <p>3 — Презентация кейса убедительная и структурированная, уверенно отвечает на вопросы.</p>	
<p><b>Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.</b></p> <p>1 — Не знает основных правил безопасности при работе с компьютерной техникой, не соблюдает их.</p> <p>2 — Знает некоторые правила безопасности, но допускает нарушения.</p> <p>3 — Полностью знает и строго соблюдает правила безопасности, умеет обучать других.</p>	
<i><b>Личностные результаты</b></i>	

<p><b>Ответственное отношение к обучению, целеустремленность и организованность</b></p> <p>1 — К обучению относится небрежно, не проявляет целеустремленности.  2 — Проявляет интерес к обучению, но иногда испытывает трудности с организацией.  3 — Ответственно относится к обучению, всегда целеустремлен и организован.</p>	
<p><b>Умение планировать свои действия с учетом фактора времени</b></p> <p>1 — Не умеет планировать свои действия, часто не укладывается в сроки.  2 — Способен планировать свои действия, но иногда испытывает трудности с соблюдением сроков.  3 — Уверенно планирует свои действия и всегда укладывается в сроки.</p>	
<p><b>Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу</b></p> <p>1 — Часто неуважителен к мнению других, избегает диалога.  2 — В целом уважителен, но иногда затрудняется в ведении диалога.  3 — Всегда уважителен и доброжелателен, активно участвует в диалогах и стремится к взаимопониманию.</p>	

Итого \_\_\_\_\_ / 24 балла

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Стартовый уровень» имеет техническую направленность.

Программа «Кванториум. Стартовый уровень» представляет собой инновационный подход к образованию младших школьников в технической сфере. Она включает в себя содержательную модель образовательной траектории, специально разработанную для детей этого возраста. Основное новшество программы заключается в интеграции двух ключевых компонентов: ранней профориентации и метода кейсов. Этот подход позволяет не только расширить знания и навыки обучающихся в технических дисциплинах, но и создать основу для их применения в практической деятельности и других учебных предметах.

Программа рассчитана на обучающихся 7– 11 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объём общеразвивающей программы: 136 часов.