

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

Протокол № 4 от 29.04.20205 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько

Приказ № 580-д от 29.04.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кванториум. Базовый уровень»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 9-13 лет
Объём общеразвивающей программы: 136 часов
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

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

Авторы-составители:

Емшанов К.О., ПДО
Люлькин В.Г., ПДО
Трифонова Е.А., ПДО
Трещенко К.В., ПДО
Шалько Е.В., ПДО
Чернова О.Л., педагог-организатор
Кожушко В.В., методист

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи обще развивающей программы.....	10
1.3. Содержание обще развивающей программы.....	15
Модуль «Промробоквантум»	15
Модуль «Автоквантум»	25
Модуль «VR-квантум».....	33
Модуль «Энерджиквантум»	42
Модуль «Промдизайнквантум»	49
Модуль «IT-квантум»	57
1.4. Планируемые результаты обще развивающей программы.....	73
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ....	77
2.1. Календарный учебный график	77
2.2. Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 год	77
2.3. Условия реализации обще развивающей программы.....	79
2.3.1. Материально-техническое оснащение	79
2.3.2. Кадровое обеспечение	88
2.4. Формы аттестации и оценочные материалы	89
2.5. Методические материалы	91
2.6. Список литературы.....	93
Приложение 1	102
Приложение 3	104
Приложение 4	112
Приложение 5	113
Приложение 6	115
Аннотация	116

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Необходимость развития в Российской Федерации научноемких технологий, создания высокотехнологичных производств ставит перед дополнительным образованием задачи формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, занятий научно техническим творчеством, организации тематического отдыха и проектного взаимодействия.

Усвоение основ инженерной направленности поможет будущим специалистам повысить профессиональную и социальную активность, а это, в свою очередь, приведет к сознательному профессиональному самоопределению по профессиям технической сферы, повышению производительности, качества труда, ускорению развития научно технической сферы производства.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый уровень» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**, состоит из шести основных модулей.

Новизна программы «Кванториум. Базовый уровень» заключается в том, что обучение по данной программе направлено на реализацию начального уровня проектной деятельности в командах, а также решений реальных проектных задач, которые способствуют формированию необходимых компетенций по соответствующему модулю программы. Все это является ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития.

В рамках программы, обучающиеся получат знания, умения и навыки ведения технических проектов. Научатся планировать свою деятельность, собирать и обрабатывать информацию, анализировать и мыслить критически, составлять отчетные материалы, работать в команде, визуализировать и презентовать свои идеи и решения, а также выступать публично.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями от 23 ноября 2024 года);
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 28 декабря 2024 года);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 (вместе с № 09-3242 «О направлении информации» «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»; —
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

Прогностичность программы заключается в том, что она создает прочную основу для дальнейшего обучения обучающихся в области технологий и инноваций, обеспечивая им ключевые навыки в инженерно-техническом направлении. 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.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовывающей программы является использование метода кейсов и начального уровня проектной деятельности в качестве основной образовательной технологии, возможность реализации командами обучающихся реальных инженерно-технических проектов, а также возможность организации образовательного процесса, исходя из интересов и способностей обучающихся, что осуществляется благодаря модульному принципу представления содержания и построения учебных планов.

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.

«Базовый уровень» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний,

гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

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

Модуль «Промробоквантум»

Базовый модуль «Промробоквантум» нацелен на систематизацию знаний, обучающихся в сфере мобильной робототехники, а также на знакомство с промышленной робототехникой. В процессе освоения модуля, обучающиеся познакомятся с некоторыми стандартными практическими задачами мобильных роботов, такими как: навигация робота в пространстве относительно окружающих предметов, перемещение и сортировка объектов. Также обучающиеся узнают конструктивные особенности промышленных роботов, получат начальные знания в сфере промышленной робототехники и познакомятся с принципами работы промышленных манипуляторов с ручным управлением.

Модуль «Автоквантум»

В ходе освоения модуля «Автоквантум» обучающиеся продолжат погружение в транспортную проблематику, знакомство со спецификой инженерной деятельности. Получат широкие знания о конструкции автомобиля, технологиях изготовления, материаловедению. Усовершенствуют практические навыки в 3D-моделировании, работе с электронными устройствами, с ручным инструментом и технологическим оборудованием.

Модуль «VR-квантум»

Модуль направлен на формирование интереса обучающихся к области виртуальной и дополненной реальности, методам 3D-моделирования, разработке приложений и геймдизайну. Учебная программа включает практическую работу с передовыми техническими средствами, в том числе с использованием шлемов виртуальной реальности и очков для дополненной реальности.

Модуль «Энерджиквантум»

В процессе освоения базового модуля, обучающиеся получат знания об основных и альтернативных источниках энергии, структуре энергосистем своего

региона, перспективах развития энергетики. Приобретут навыки проектной работы на примере энергетики, моделирования процессов и корректного проведения эксперимента, и, как итог, – подготовят к реализации и защите полноценные проекты, которые могут быть использованы на практике.

Модуль «Промдизайнквантум»

Модуль направлен на освоение основ промышленного дизайна, включая дизайн-мышление, работу с графическими редакторами (векторными и растровыми), а также реализацию проектов от идеи до финальной презентации. Обучающиеся познакомятся с методами анализа целевой аудитории, созданием эскизов и 3D-моделированием, освоят инструменты для разработки визуальных решений и научатся презентовать свои проекты.

Модуль «IT-квантум»

Модуль предназначен для формирования у обучающихся базовых навыков в области информационных технологий, программирования, сетевого администрирования и микроконтроллеров. Программа включает теоретические и практические занятия, которые помогут обучающимся овладеть ключевыми компетенциями в ИТ-сфере.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый уровень» предназначена для детей в возрасте от 9 до 13 лет.

Возраст 9-11 лет:

- Промробоквантум;
- Промдизайнквантум.

Возраст 11-13 лет:

- Автоквантум;
- VR-квантум;
- Энерджиквантум;
- IT-квантум.

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 9–11 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.

Младший подростковый возраст (11–13 лет) – это период повышенной активности, стремления к деятельности, значительного роста энергии.

Особенностью данных возрастных групп является начало бурного психофизиологического развития – изменение пропорций тела и силы мышц, гормональная перестройка организма. Общение со сверстниками пронизывает все сферы жизнедеятельности подростка, активно развиваются дружественные связи.

Возникает чувство «взрослости» – переориентация с детских - юношеских норм на взрослые: желание получить умения и качества взрослого человека, стремление делать нечто полезное. Главной характеристикой «Мы-образа» подростка является его включённость в группы сверстников. Так же, именно этот период является благоприятным для формирования новых, зрелых форм учебной мотивации – учение приобретает личностный смысл («учусь для себя»).

Данные возрастные особенности определяют выбор форм и методов работы при организации образовательного процесса.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 ак. часа.

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

Объем общеразвивающей программы: 136 ак. часов в год.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2, ст.17, гл.2 ФЗ-273).

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: защита итогового проекта, кейса, презентация готового продукта.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: развитие инженерных компетенций у обучающихся с последующим применением их на практике, путём вовлечения в командную практическую деятельность и изучения начальных навыков проектной деятельности.

Обучающие задачи:

- способствовать освоению технических компетенций по выбранным обучающимися модулям;
- обучить базовым принципам работы с аддитивными технологиями, электроники, робототехники, компьютерных технологий, состоянию и перспективам компьютерных технологий в настоящее время;
- способствовать формированию технической грамотности;
- обучить основам работы с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- научить анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

Развивающие:

- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;
- способствовать пониманию начальных, базовых основ проектной деятельности;
- формировать навык презентации своего кейса и проекта;
- формировать навык командной работы.

Воспитательные:

- способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению;
- формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- способствовать формированию понимания значения технической деятельности в жизни российского общества;
- 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: систематизация знаний и навыков обучающихся в области конструирования и программирования мобильных роботов, а также знакомство с промышленной робототехникой.

Обучающие задачи:

- сформировать навык сборки мобильных роботов с манипуляторами из деталей робототехнических конструкторов;
- сформировать навык пользования персональным компьютером для решения задач проектирования и программирования;
- познакомить с основами автоматического управления мобильными роботами;
- сформировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- познакомить с промышленной робототехникой.

Модуль «Автоквантум»

Цель: создание условий для формирования инженерных компетенций, путем вовлечения их в проектную и конструкторскую деятельность.

Задачи:

- обеспечить получение более полных знаний о конструкции автомобиля, технологиям изготовления, материаловедению;
- обеспечить получение практических навыков по 3D-моделированию, работе с электронными устройствами, с ручным инструментом и технологическим оборудованием;
- применять знания по электроники, 3D-проектированию, конструированию и программированию, аддитивным и лазерным технологиям;
- способствовать изучению принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий, состояния и перспектив компьютерных технологий в настоящее время;
- сформировать базовые навыки проектирования, конструирования и тестирования устройств.

Модуль «VR-квантум»

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

Задачи:

- сформировать базовый навык 3D-моделирования;
- сформировать навык создания VR-приложений на базе Varwin XRMS;
- сформировать навык визуального программирования;
- сформировать навык работы с нейросетями;
- сформировать навык дизайна игр;
- сформировать базовый навык текстурирования 3D-моделей;
- сформировать базовый навык работы с анимацией 3d-моделей с помощью инструмента Shape keys в Blender 3D;
- познакомить с разнообразием конструктивных особенностей и принципами работы VR-устройств;
- сформировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальностях, базовых понятиях.

Модуль «Энерджиквантум»

Цель: формирование практических навыков у обучающихся в области традиционной и альтернативной энергетики, схемотехники, электротехники и программирования.

Задачи:

- развить у обучающихся знания и термины в области электротехники и энерготехники;
- научить разрабатывать элементарные системы электроснабжения;
- научить применять альтернативные источники энергии в повседневной жизни;
- обучить работать с различными ручными инструментами, материалами и оборудованием;
- сформировать навыки работы с электрическими схемами и их составления;
- сформировать навыки чтения чертежей и работы со схемами;
- сформировать навыки работы в CAD-системах (3D-моделирование, черчение);
- сформировать навык работы на микроконтроллере ARDUINO.

Модуль «Промдизайнквантум»

Цель: формирование компетенций в области проектирования и графического дизайна путём освоения теоретических основ дизайн-мышления, изучения векторных и растровых редакторов и реализации собственных проектов.

Задачи:

- познакомить с принципами дизайн-мышления и их применением в реальных задачах;
- развить умение эффективно искать и подбирать референсы для создания мудборда;
- сформировать навыки эскизирования/скетчинг;
- обучить базовым инструментам графических редакторов;

- сформировать навык работы с типографикой и сеткой;
- сформировать навык создания презентации проекта.

Модуль «IT-квантум»

Цель: создание условий для развития интереса обучающихся к информационным и телекоммуникационным технологиям, реализация их творческих идей в области программирования.

Задачи:

Обучающие:

- изучить основы виртуализации, операционных систем и сетевых технологий;
- изучить основы сетевых технологий, IP-адресации и логической/физической топологии сетей;
- освоить принципы программирования на Python, включая условные операторы, циклы и базовые типы данных;
- изучить основы коммутации и программирования микроконтроллеров.

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	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
2	Манипуляторы мобильных роботов	26	6	20	
2.1	<i>Кейс «Перемещение материалов»</i>	22	6	16	
2.1.1.	Манипулятор-захват	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.2	Перемещение предметов захватом	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
2.1.3	Манипулятор-подъемник	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.4	Перемещение предметов подъемом	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
2.1.5	Манипулятор «захват-подъемник»	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.1.6	Перемещение предметов захватом с подъемом	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
2.1.7	Работа над кейсом «Перемещение материалов»	4	0	4	Мини-соревнование
2.2	Творческое занятие	4	0	4	Творческое задание, педагогическое наблюдение, беседа, рефлексия
3	Управление состоянием робота через переменные	44	14	30	
3.1	Ветвления	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.2	Множественный выбор	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.3	Числовые переменные	2	1	1	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.4	Математические операции с переменными	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.5	Логические переменные и операции	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.6	Логические выражения	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.7	Циклы и параметры	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.8	Процедуры	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.9	<i>Кейс «Робот-сортировщик на складе»</i>	24	6	18	
3.9.1	Прямое регулирование через переменные	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
3.9.2	Динамическое управление через переменные	6	2	4	Практическая работа, устный опрос
3.9.3	Пропорциональное регулирование	8	2	6	Практическая работа, устный опрос
3.9.4	Распознавание цвета во время движения	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.9.5	Работа над кейсом «Робот-сортировщик на складе»	4	0	4	Мини-соревнование
3.10	Творческое занятие	4	0	4	Творческое задание, педагогическое наблюдение, беседа, рефлексия
4	Промышленные роботы-манипуляторы	32	8	24	
4.1	Обзор направления «Промышленная робототехника»	2	2	0	Беседа
4.2	Использование промышленных роботов в различных областях	2	1	1	Круглый стол
4.3	Манипулятор Dobot Magician	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
4.4	<i>Кейс «Манипулятор в производственном цеху»</i>	20	4	16	
4.4.1	Знакомство с VEX IQ	2	1	1	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.4.2	ПО VEX code (v5)	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
4.4.3	Базовый робот и стандартные маневры	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
4.4.4	Сборка манипулятора	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
4.4.5	Настройка манипулятора	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
4.4.6	Программирование манипулятора	4	1	3	Практическая работа, устный опрос
4.4.7	Работа над кейсом «Манипулятор в производственном цеху»	4	0	4	Защита кейса
4.5	Творческое занятие	4	0	4	Творческое задание, педагогическое наблюдение, беседа, рефлексия
5	Основы проектной деятельности	10	5	5	
5.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Беседа
5.2	Постановка целей и задач	2	1	1	Беседа
5.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос
5.4	Презентация проекта	4	2	2	Презентация
6	Итоговый проект	18	4	14	
6.1	Постановка проблемы	2	1	1	Беседа
6.2	Создание чертежа устройства	2	1	1	Педагогическое наблюдение, беседа
6.3	Создание модели устройства	2	0	2	Педагогическое наблюдение, беседа
6.4	Разработка алгоритма работы устройства	2	1	1	Педагогическое наблюдение, беседа
6.5	Программирование	4	0	4	Педагогическое наблюдение, беседа
6.6	Оформление результатов работы	2	1	1	Педагогическое наблюдение, беседа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.7	Презентация работ	2	0	2	Защита учебного проекта
6.8	Рефлексия	2	0	2	Анкетирование, рефлексия
7	Итоговое занятие	2	0	2	Педагогическое наблюдение, беседа
8	Итоговая аттестация	2	0	2	Анкетирование, итоговая аттестация
	ИТОГО	136	38	98	

Модуль «Промробоквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Правила поведения обучающихся на занятиях, на территории Кванториума. Правила безопасной работы с компьютером, конструкторами. Антикоррупционное просвещение.

Практика: Методика «Геометрический тест Делингер» (знакомство), анкетирование. Визитка группы. Создание собственной директории для сохранения файлов. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Раздел 2. Манипуляторы мобильных роботов

Тема 2.1. Кейс «Перемещение материалов»

Тема 2.1.1. Манипулятор-захват

Теория: Конструктивные особенности манипуляторов-захватов.

Практика: Сборка манипулятора-захвата, алгоритм работы, программирование работы захвата.

Тема 2.1.2. Перемещение предметов захватом

Теория: Особенности расположения и крепления захвата на роботе: захват сбоку, захват сверху.

Практика: Выполнение задания «Перевозка кубиков», «Перевозка шариков».

Тема 2.1.3. Манипулятор-подъемник

Теория: Конструктивные особенности манипуляторов-подъемников.

Практика: Сборка манипулятора-подъемника, алгоритм работы, программирование работы подъемника.

Тема 2.1.4. Перемещение предметов подъемом

Теория: Особенности расположения и крепления подъемников на роботе.

Практика: Выполнение заданий «Перевозка ящиков», «Паллетирование».

Тема 2.1.5. Манипулятор «захват-подъемник»

Теория: Конструктивные особенности комбинированных манипуляторов, манипуляторов-подъемников.

Практика: Сборка манипулятора захват-подъемника, алгоритм работы, программирование работы захват-подъемника.

Тема 2.1.6. Перемещение предметов захватом с подъемом

Теория: Особенности расположения и крепления захват-подъемников на роботе.

Практика: Выполнение заданий на перемещение предметов сложной формы.

Тема 2.1.7. Работа над кейсом «Перемещение материалов»

Практика: Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций, программирование. Презентация решений. Соревнования внутри группы. Работа с оценочным листом.

Тема 2.2. Творческое занятие

Практика: Создание конструкций на заданную тему. Оформление портфолио.

Раздел 3. Управление состоянием робота через переменные

Тема 3.1. Ветвления

Теория: Основные параметры и установки блока “Переключатель”. Шины данных.

Практика: Выполнение задания «Просмотр показаний датчиков» с использованием шин данных.

Тема 3.2. Множественный выбор

Теория: Многопозиционный переключатель, настройки вида переключателя со вкладками. Многозадачность. Параллельные потоки.

Практика: Выполнение задания «Назови цвет предмета».

Тема 3.3. Числовые переменные

Теория: Числовой тип данных, случайное (рандомное) значение, диапазоны значений, понятие переменной.

Практика: Выполнение задания «Угадай число».

Тема 3.4. Математические операции с переменными

Теория: Операции сравнения числовых переменных, основные параметры и установки блока «Математика».

Практика: Выполнение задания «Одометр».

Тема 3.5. Логические переменные и операции

Теория: Логический тип данных, операции сравнения логических переменных. Перевод числовых показаний датчиков робота в логические данные. Основные параметры и установки блока «Логические операции».

Практика: Выполнение заданий «Логические операции (ИЛИ, И, НЕ) с 2 датчиками касания».

Тема 3.6. Логические выражения

Теория: Логические операции и таблицы истинности логических выражений.

Практика: Составление таблиц истинности для логических выражений и их составление программ для их проверки.

Тема 3.7. Циклы и параметры

Теория: Цикл с предусловием, с постусловием, циклы логические и с подсчетом, способы прерывания цикла в EV3-G.

Практика: Составление программ с предусловием и постусловием, выполнение задания «Кегельринг».

Тема 3.8. Процедуры

Теория: Понятие «процедура (подпрограмма)». Зачем нужны процедуры в программе? Мои блоки. Основные настройки и параметры моих блоков.

Практика: Составление своего блока, сохранение своего блока в проекте, экспорт и импорт моих блоков.

Тема 3.9. Кейс «Робот-сортировщик на складе»

Тема 3.9.1. Прямое регулирование через переменные

Теория: Разбор и обсуждение стратегии прохождения заданий «Подсчет предметов», «Кегельлинг-квадро».

Практика: Выполнение заданий «Подсчет предметов», «Кегельлинг-квадро».

Тема 3.9.2. Динамическое управление через переменные

Теория: Масштабирование показаний датчиков в случае использования разных шкал измерения показаний, приведение к единой шкале значений.

Практика: Выполнение заданий «Изменение скорости по освещенности», «Робот-прилипала», «Движение вперед по среднему значению энкодеров (с созданием процедуры и моего блока)».

Тема 3.9.3. Пропорциональное регулирование

Теория: Пропорциональное регулирование. Математические основы П-регулирования, определение перекрестка по абсолютному значению одного из датчиков и, по сумме двух датчиков.

Практика: Выполнение заданий «П-регулятор для движения вдоль стены», «П-регулятор для движения по линии», «Регулировка силы сжатия манипулятора в зависимости от скорости изменения показаний энкодера».

Тема 3.9.4. Распознавание цвета во время движения

Теория: Необходимость программной фильтрации показаний датчиков. Систематические и случайные погрешности при определении цвета «в динамике». Алгоритм проверки достоверности, доверительный интервал, скользящее среднее.

Практика: Создание моих блоков для фильтрации показаний цветового датчика.

Тема 3.9.5. Работа над кейсом «Робот-сортировщик на складе»

Практика: Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций, программирование. Презентация решений. Соревнования внутри группы. Работа с оценочным листом.

Тема 3.10. Творческое занятие

Практика: Создание конструкций на заданную тему. Оформление портфолио кванторианца.

Раздел 4. Промышленные роботы-манипуляторы

Тема 4.1. Обзор направления «Промышленная робототехника»

Теория: Области применения и виды промышленных роботов. Профессии в робототехнике.

Тема 4.2. Использование промышленных роботов в различных областях

Теория: Понятие рабочей зоны манипулятора, калибровки, базы. Системы координат манипуляторов: прямоугольная, цилиндрическая, сферическая, угловая.

Практика: Подготовка и презентация мини-докладов по теме занятия. Обсуждение перспектив развития промышленной робототехники.

Тема 4.3. Манипулятор Dobot Magician

Теория: Определение рабочей зоны манипулятора Dobot Magician.

Практика: Ручное перемещение манипулятора по заранее указанной траектории. Выполнение заданий: перемещение кубиков, перемещение дисков, рисование.

Тема 4.4. Кейс «Манипулятор в производственном цеху»

Тема 4.4.1. Знакомство с VEX IQ

Теория: Общие группы деталей (пластины, балки, оси, рамки, штифты и т.д.). Внешний вид, принципы сортировки и хранения деталей. Особенности некоторых деталей.

Практика: Сборка конструкций по образцу с применением различных техник скрепления деталей. Словарик деталей.

Тема 4.4.2. ПО VEX code (v5)

Теория: Интерфейс ПО. Графический и текстовый режимы. Основные настройки и команды ПО.

Практика: Запуск ПО. Рабочее поле и Палитра команд (Вкладки). Добавление и удаление команд. Настройка параметров команд. Подключение микрокомпьютера к ПО. Синхронизация и запуск программ, прошивка микрокомпьютера.

Тема 4.4.3. Базовый робот и стандартные маневры

Теория: Основные настройки и команды вкладки «Трансмиссия». Параметры трансмиссии: диаметр колеса, ширина колеи, передаточное отношение их настройка.

Практика: Сборка базового робота. Настройка параметров команд для движения вперед и назад. Выполнение заданий «Движение по квадрату», «Повороты робота», «Движение по заданному маршруту».

Тема 4.4.4. Сборка манипулятора

Практика: Сборка манипулятора по инструкции.

Тема 4.4.5. Настройка манипулятора

Практика: Ручное управление манипулятором, выполнение тестовых заданий на перемещение предметов различной формы, механическая настройка и отладка манипулятора.

Тема 4.4.6. Программирование манипулятора

Теория: Определение рабочей зоны собранного манипулятора.

Практика: Визуализация рабочей зоны манипулятора. Выполнение задания «Перемещение предметов», составление алгоритма работы манипулятора, механическая настройка манипулятора и отладка программ.

Тема 4.4.7. Работа над кейсом «Манипулятор в производственном цеху»

Практика: Решение кейса. Обсуждение. Создание конструкций, программирование. Презентация решений. Соревнования внутри группы. Работа с оценочным листом.

Тема 4.5. Творческое занятие

Практика: Создание конструкций на заданную тему. Оформление портфолио квантарианца.

Раздел 5. Основы проектной деятельности

Тема 5.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Что такое проект, как он создается, какие этапы включает проектная деятельность.

Практика: Придумать проект.

Тема 5.2. Постановка целей и задач

Теория: Как правильно ставить цели и задачи в проекте. SMART-цели.

Практика: Постановка цели и задач для проекта.

Тема 5.3. Планирование проекта

Теория: Как составить план проекта, что такие этапы проекта, временные рамки, распределение задач.

Практика: Создание плана для проекта.

Тема 5.4. Презентация проекта

Теория: Основные принципы создания презентации.

Практика: Презентация и защита проекта.

Раздел 6. Итоговый проект

Тема 6.1. Постановка проблемы

Теория: Обсуждение тем проектов на выбор обучающихся.

Практика: Распределение ролей в команде. Выбор темы проекта из облака тем/идей. Оценка темы проекта по критериям «актуальность», «практическая значимость».

Тема 6.2. Создание чертежа устройства

Теория: Понятие технического рисунка и чертежа. Примеры.

Практика: Работа в проектных командах. Отрисовка отдельных отдельных узлов и элементов конструкции (в том числе с использованием графических редакторов).

Тема 6.3. Создание модели устройства

Практика: Сборка конструкции. Тестирование и отладка отдельных узлов и элементов. Корректировка чертежей, рисунков.

Тема 6.4. Разработка алгоритма работы устройства

Теория: Редакторы блок-схем для составления алгоритмов.

Практика: Составление блок-схемы для работы проекта. Сохранение файла.

Тема 6.5. Программирование

Практика: Составление и запуск программы. Отладка.

Тема 6.6. Оформление результатов работы

Теория: Обсуждение и разработка требований и плана презентации проектов.

Практика: Составление плана представления друг другу своих проектов.

Работа в проектных группах.

Тема 6.7. Презентация работ

Практика: Работа в проектных группах. Презентация решений. Работа с оценочным листом.

Тема 6.8. Рефлексия

Практика: Работа в проектных группах. Обсуждение результатов работы. Применение методик рефлексии. Анкетирование.

Раздел 7. Итоговое занятие

Практика: Оформление портфолио квантарианца.

Раздел 8. Итоговая аттестация

Практика: Презентация портфолио, подведение итогов аттестации.

Модуль «Автоквантум»

Учебный (тематический) план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Беседа, входной мониторинг
2	Работа с САПР	38	8	30	
2.1	2D черчение	10	3	7	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
2.2	2D моделирование	6	2	4	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
2.3	3D моделирование	10	2	8	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
2.4	Создание сборочных узлов	4	1	3	Устный опрос, Педагогическое наблюдение

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.5	<i>Кейс «Обратное проектирование»</i>	8	0	8	<i>Практическая работа, Защита кейса</i>
3	Основы теоретической механики	16	4	12	
3.1	Основные виды соединений	4	2	2	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
3.2	Кинематические пары	4	2	2	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
3.4	<i>Кейс «Разработка механизма»</i>	8	0	8	<i>Практическая работа, Защита кейса</i>
4	Аддитивные технологии	10	4	6	
4.1	Создание памятки безопасности работающему на принтере	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
4.2	Подготовка модели	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
4.3	Работа со слайсером	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
4.4	Отработка работы с принтером	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
4.5	<i>Кейс «Задание на печать»</i>	2	0	2	<i>Практическая работа, Защита кейса</i>
5	Работа с электронными компонентами	24	7	17	
5.1	Основы электроники	4	2	2	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
5.2	Основы пайки	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
5.3	Пайка и распайка компонентов	4	2	2	Устный опрос, Педагогическое наблюдение

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.4	Основы программирования	8	2	6	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
5.5	Электронное устройство	6	0	6	Практическая работа, Защита кейса
6	Технология работы с нейросетями	16	5	11	
6.1	Введение в нейросети	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
6.2	Создание презентаций с помощью нейросетей	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
6.3	Написание текстов с помощью нейросетей	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
6.4	Дизайн автомобиля	4	1	3	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
6.5	Создание рендера автомобиля по эскизу	2	1	1	Устный опрос, Педагогическое наблюдение
6.6	Разработка дизайна автомобиля	4	0	4	Практическая работа, Защита кейса
7	Основы проектной деятельности	36	4	32	
7.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Беседа
7.2	Постановка целей и задач	2	1	1	Беседа
7.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос
7.4	Работа над проектом	16	0	16	Практическая работа
7.5	Создание презентации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
7.6	Презентация проекта	2	0	2	Защита проекта
8	Рефлексия	2	0	2	Итоговое тестирование
	ИТОГО	136	34	112	

Модуль «Автоквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Знакомство с квантумом. Антикоррупционное просвещение.

Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Анкетирование. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Раздел 2. Работа с САПР

Тема 2.1. 2D черчение

Теория: Основные понятия, основные инструменты для черчения, основные приемы черчения. Знакомство с основными обозначениями на чертежах, видами, разрезами. знакомство с измерительным инструментом, области применения различных измерительных инструментов, руководство по технической эксплуатации, полезные приемы при черчении.

Практика: Черчение деталей различной сложности с использованием чертежных инструментов. Выбор заготовок по чертежу, опрос и указание основных размеров с чертежа, нахождение не указанных размеров на чертеже. снятие размеров с заготовки и выполнение чертежей заготовок.

Тема 2.2. 2D моделирование

Теория: Интерфейс программы, горячие клавиши, знакомство с инструментом «2D-3D механические передачи», построение 3D модели с помощью чертежа.

Практика: Задача на построение чертежа заготовленной детали по образцу. Подготовка чертежа из готовой 3D модели, подготовка 3D модели из чертежа.

Тема 2.3. 3D моделирование

Теория: Интерфейс программы Компас-3D и горячие клавиши программы, изучение инструментов «булева операция, 3D механические передачи».

Практика: Построение моделей в программе Компас-3D различной сложности.

Тема 2.4. Создание сборочных узлов

Теория: Основные операции в режиме сборки, знакомство с инструментом «стандартные изделия», работа с зависимостями.

Практика: Сборка модели со стандартными изделиями с настройкой зависимостей для подготовки анимации.

Тема 2.5. Кейс «Обратное проектирование»

Практика: Проектирование 3D моделей деталей заготовленного механизма, подготовка чертежей, реализация сборки с использованием стандартных изделий.

Раздел 3. Основы теоретической механики

Тема 3.1. Основные виды соединений

Теория: Знакомство с основными понятиями и принципами строительства механизмов, Название видов соединений и их назначение.

Практика: Черчение основных видов соединений и их строительство из LEGO.

Тема 3.2. Кинематические пары

Теория: Классификация кинематических пар, расчет степеней свободы, способы условного изображения кинематических пар.

Практика: Задача на определение типа и степеней свободы кинематической пары.

Тема 3.4. Кейс «Разработка механизма»

Практика: Проектирование и сборка механизма из конструктора по заданным параметрам, чертёж кинематической схемы механизма, подготовка презентации реализованного механизма.

Раздел 4. Аддитивные технологии

Тема 4.1. Создание памятки безопасности работающему на принтере

Теория: Знакомство с понятием «Аддитивные технологии», устройство 3D принтера, принцип работы 3D принтера.

Практика: Составление правил работы с 3D принтером.

Тема 4.2. Подготовка модели

Теория: Правила подготовки детали учитывая особенности работы 3D принтера.

Практика: Разбиение модели на простые части и сохранение в необходимом формате, настройка качества сохраняемой модели.

Тема 4.3. Работа со слайсером

Теория: Знакомство с слайсерами для подготовки заданий, изучение интерфейса и основного функционала.

Практика: Настройка параметров слайсера для подготовки задания для разных типов деталей.

Тема 4.4. Отработка работы с принтером

Теория: Знакомство с руководством по эксплуатации 3D принтера, рассказ об основных элементах управления.

Практика: Проведение базовых калибровочных операций, замена филамента, запуск печати.

Тема 4.5. Кейс «Задание на печать»

Практика: Подготовка выданной модели на печать, выставление основных настроек слайсера с учётом области применения детали, подготовка задания на печать, подготовка филамента, запуск печати.

Раздел 5. Работа с электронными компонентами

Тема 5.1. Основы электроники

Теория: Знакомство с основными понятиями в электрике и электронике, основными законами электротехники, ТБ, правила работы с электронными компонентами, правила сборки и подключения электрических схем, знакомство с правилами работы с мультиметром.

Практика: Сборка электрических цепей, использование мультиметра.

Тема 5.2. Основы пайки

Теория: Техника безопасности, основы работы с паяльным оборудованием.

Практика: Работа с паяльным оборудованием.

Тема 5.3. Пайка и распайка компонентов

Теория: Технология пайки и распайки компонентов.

Практика: Пайка сложной электрической схемы. Распайка сложной электрической схемы.

Тема 5.4. Основы программирования

Теория: Знакомство с Arduino, особенности языка программирования, полезные функции, особенности платы.

Практика: Написание простейших программ.

Тема 5.5. Электронное устройство

Практика: Разработка собственного электронного устройства, сборка электросхемы и программирование, демонстрация работы.

Раздел 6. Технология работы с нейросетями

Тема 6.1. Введение в нейросети

Теория: Что такое нейросети и как они работают. Обзор популярных нейросетей. Области применения нейросетей: искусство, текст, дизайн, программирование, наука и др.

Практика: Тестирование нейросетей.

Тема 6.2. Создание презентаций с помощью нейросетей

Теория: Генерация изображений и инфографики с помощью нейросетей. Создание слайдов и оформление презентаций с помощью нейросетей. Подбор стиля и цветовой гаммы с помощью AI-инструментов.

Практика: Создание мини-презентации на свободную тему с использованием нейросетей.

Тема 6.3. Написание текстов с помощью нейросетей

Теория: Основные приемы работы с текстовыми нейросетями. Создание описаний, сценариев, эссе, блогов и других текстов. Как правильно формулировать запросы (промпты) для получения качественного результата.

Практика: Написание статьи или сценария для видео с использованием нейросетей.

Тема 6.4. Дизайн автомобиля

Теория: Тенденции в дизайне автомобилей, приёмы построения эскизов автомобилей, пропорции, точки схода.

Практика: Подготовка эскиза имеющегося автомобиля.

Тема 6.5. Создание рендера автомобиля по эскизу

Теория: Обзор инструментов для генерации изображений автомобилей. Как улучшить эскиз и подготовить его для обработки нейросетью. Создание различных версий рендера с помощью AI.

Практика: Генерация рендера собственного эскиза.

Тема 6.6. Разработка дизайна автомобиля

Практика: разработка собственного дизайна автомобиля, подготовка презентации и защита.

Раздел 7. Основы проектной деятельности

Тема 7.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Что такое проект, как он создается, какие этапы включает проектная деятельность.

Практика: Составление темы проекта. Генерация идей.

Тема 7.2. Постановка целей и задач

Теория: Как правильно ставить цели и задачи в проекте. SMART-цели.

Практика: Постановка цели и задач для проекта.

Тема 7.3. Планирование проекта

Теория: Как составить план проекта, что такие этапы проекта, временные рамки, распределение задач.

Практика: Создание плана для проекта.

Тема 7.4. Работа над проектом

Практика: Составление эскизного, технического, рабочего проекта, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

Тема 7.5. Создание презентации

Теория: Основные принципы создания презентации.

Практика: Внешняя независимая оценка, презентация и защита проекта.

Тема 7.6. Презентация проекта

Практика: Презентация и защита проекта.

Раздел 8. Рефлексия

Практика: Подведение итогов. Обсуждение результатов итоговой защиты.

Выполнение тестовых заданий, рефлексия.

Модуль «VR-квантум»

Учебный (тематический) план

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с VR/AR	4	2	2	
1.1	Привет, VR/AR. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	2	1	1	Беседа
1.2	Насмотренность	2	1	1	Анкетирование
2	Геймдизайн	22	6	16	
2.1	Геймдизайн	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2	Игровые механики и локации	2	1	1	Фронтальный опрос
2.3	Персонажи	2	1	1	Фронтальный опрос
2.4	Дизайн-документ	2	1	1	Фронтальный опрос
2.5	Презентация	2	1	1	Презентация
2.6	Школа магии	12	1	11	Защита проекта
3	3D-моделирование	18	8	10	
3.1	Знакомство с Blender	2	1	1	Беседа
3.2	Работа с примитивами	2	1	1	Беседа
3.3	Материалы	2	1	1	Беседа
3.4	Анимация и свет	2	1	1	Беседа
3.5	Рендер и просмотр работ	2	1	1	Визуальный контроль, фронтальный опрос
3.6	Сафари	4	1	3	Беседа
3.7	Портфолио специалиста	2	1	1	Визуальный контроль
3.8	Презентация результатов	2	1	1	Защита проектов
4	VR-разработка	26	8	18	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.1	Знакомство с Varwin	2	1	1	Беседа
4.2	Подготовка сцены	2	1	1	Галерея
4.3	Переменные и события	2	1	1	Беседа
4.4	Циклы и боты	2	1	1	Беседа
4.5	Списки и логика	2	1	1	Беседа
4.6	Тестирование	2	1	1	Визуальный контроль, фронтальный опрос
4.7	Ферма	12	1	11	Практическое задание
4.8	Презентация игр	2	1	1	Защита проектов
5	Самоопределение	12	2	10	
5.1	Насмотренность	2	0	2	Анкетирование
5.2	Самоопределение	8	1	7	Практическое задание
5.3	Презентация решений	2	1	1	Защита проектов, анкетирование
6	Основы проектной деятельности	10	5	5	
6.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Беседа
6.2	Постановка целей и задач	2	1	1	Беседа
6.3	Планирование проекта	2	1	1	Устный опрос
6.4	Презентация проекта	4	2	2	Презентация
7	Командные кейсы	22	3	19	
7.1	Инициация и планирование	4	1	3	Беседа
7.2	Препродакшн	4	1	3	Практическое задание
7.3	Продакшн	10	0	10	Практическое задание
7.4	Презентация	4	1	3	Защита проектов
8	Итоговый кейс	16	0	16	
8.1	Итоговый кейс	2	0	2	Беседа
8.2	Препродакшн	2	0	2	Практическое задание
8.3	Продакшн	10	0	10	Практическое задание

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
8.4	Постпродакшн	2	0	2	Практическое задание
9	Подведение итогов	6	2	4	
9.1	Защита итоговых кейсов	2	0	2	Защита проектов
9.2	Портфолио	2	1	1	Визуальный контроль
9.3	Рефлексия года	2	1	1	Фронтальный опрос, анкетирование
	ИТОГО	136	36	100	

Модуль «VR-квантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Знакомство с VR/AR

Тема 1.1. Привет, VR/AR. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?».

Теория: Правила квантума. Знакомство с образовательной программой. Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: AR-квест. Квиз. Нетворкинг. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Тема 1.2. Насмотренность

Теория: Что такое насмотренность? Как анализировать приложения? Как подключать VR-гарнитуру?

Практика: Подключение VR-гарнитуры. Анализ приложений из маркетплейсов и проектов обучающихся. Заполнение карты приложения. Формулируем, что такое VR. Нетворкинг. Заполнение анкеты VR/AR-щика (анкета для друзей + цель на первые полгода).

Раздел 2. Геймдизайн

Тема 2.1. Геймдизайн

Теория: Что такое геймдизайн? Как проходит разработка игр? Как придумать игру? Из чего состоит дизайн игры?

Практика: Мозговой штурм: Мир игры. Описание концепции игры.

Придумывание сюжета игры. Нетворкинг.

Тема 2.2. Игровые механики и локации

Теория: Какие игровые механики бывают? Как придумать механику для игры?

Зачем продумывать локации? И как их визуализировать?

Практика: Придумывание механик. Описание локации действия игры. Создание референса локации с помощью ИИ. Нетворкинг.

Тема 2.3. Персонажи

Теория: Зачем в играх нужны персонажи? Какие характеристики бывают у персонажей? Как создать портрет персонажа?

Практика: Создание портрета персонажа. Создание референса персонажа с помощью ИИ. Нетворкинг.

Тема 2.4. Дизайн-документ

Теория: Что такое дизайн-документ? Для чего он нужен и как его собрать?

Правила оформления документов. Как создавать и редактировать документы в онлайн-редакторах?

Практика: Составление дизайна-документа. Нетворкинг.

Тема 2.5. Презентация

Теория: Что такое презентация? Для чего к ней готовиться? Пример успешной презентации. Как работать в онлайн-редакторах презентаций?

Практика: Составление презентации. Презентация первой концепции игры.

Тема 2.6. Школа магии

Теория: Что такое кейс? Цель и задача кейса. Правила работы над кейсом. Критерии оценки. Правила презентации.

Практика: Разработка концепции игры. Составление презентации. Презентация концепций игр. Рефлексия.

Раздел 3. 3D-моделирование

Тема 3.1. Знакомство с Blender

Теория: Кто такой 3D-художник? Задача кейса и референс результата. Место модуля в пайплайне. План работ на кейс. Функционал и возможности Blender. Навигация в Blender. Добавление примитива на сцену. Трансформация примитивов.

Практика: Игра для навигации. Создание основы сцены и дерева. Сохранение работ.

Тема 3.2. Работа с примитивами

Теория: Игра для навигации. Создание основы сцены и дерева. Сохранение работ.

Практика: Создание скамейки. Создание фонаря. Создание урны. Создание камней.

Тема 3.3. Материалы

Теория: Рабочее пространство «Shading». Свойства материала: Metallic, Roughness, Color, Specular, Emission. Изменение материала на объекте.

Практика: Создание материалов: Металл, Дерево, Листва/трава, Фонарь (светящ.). Назначение материалов на объекты.

Тема 3.4. Анимация и свет

Теория: Навигация по timeline. Привязка объектов. Освещение в кадре. Виды источников света.

Практика: Создание анимации вращения для сцены. Настройка освещения сцены.

Тема 3.5. Рендер и просмотр работ

Теория: Правила рендера и расположения объектов в кадре.

Практика: Создание и сохранение рендеров работ. Просмотр работ. Тимблинг. Рефлексия.

Тема 3.6. Сафари

Теория: Задание самостоятельного кейса. Что такое самообучение? Где можно брать ресурсы для обучения?

Практика: Мозговой штурм «Животные и локации». Создание сцены сафари с подвижными животными.

Тема 3.7. Портфолио специалиста

Теория: Зачем нужно портфолио специалисту? Как оформить портфолио? Что в нём указывать? Из чего складывается успешная презентация?

Практика: Создание портфолио с работами 3D. Подготовка презентации.

Тема 3.8. Презентация результатов

Теория: Правила презентации.

Практика: Представление результатов 2-х кейсов. Тимбилдинг. Рефлексия.

Раздел 4. VR-разработка

Тема 4.1. Знакомство с Varwin

Теория: Обзор интерфейса приложения. Обзор возможностей платформы.

Практика: Импорт готового проекта. Исправление сцены (Волшебный МК).

Тема 4.2. Подготовка сцены

Теория: Цель и задачи кейса. Референс результата кейса. Место модуля в пайплайне. Механики игры. Импортирование моделей. Параметры объектов (физика и интерактивность).

Практика: Импорт моделей. Расположение объектов по сцене, группировка. Настройка физики и интерактивности.

Тема 4.3. Переменные и события

Теория: Что такое переменная? Типы данных. Варианты использования переменных. Что такое событие?

Практика: Создание переменной (активное заклинание). Настройка изменения активности объекта на событие.

Тема 4.4. Циклы и боты

Теория: Что такое цикл? Варианты использования циклов. Функционал бота.

Практика: Создание таймера с помощью цикла. Настройка бота-помощника.

Тема 4.5. Списки и логика

Теория: Что такое список? Варианты использования списков. Для чего нужна логика [в информатике]? Основы логики и логических выражений.

Практика: Настройка проверки выполнения условий. Создание финального экрана.

Тема 4.6. Тестирование

Теория: Зачем тестировать собственные приложения? Место тестирования в пайплайне.

Практика: Подключение VR-гарнитуры. Тестирование приложения.

Заполнение карты приложения. Тимбилдинг.

Тема 4.7. Ферма

Теория: ТЗ самостоятельного кейса. Цели и задачи кейса. Что такое дорожная карта и зачем она нужна? Наполнение презентации.

Практика: Составление дорожной карты. Создание и настройка сцены. Настройка логики. Подготовка презентации.

Тема 4.8. Презентация игр

Теория: Правила презентации.

Практика: Презентация разработанных игр. Рефлексия.

Раздел 5. Самоопределение

Тема 5.1. Насмотренность

Практика: Тестирование приложений. Тимбилдинг.

Тема 5.2. Самоопределение

Теория: Зачем выбирать специализацию. Знакомство с кейсами на выбор.

Критерии к итоговой презентации.

Практика: Выбор кейса. Планирование своей работы. Решение кейса.

Тема 5.3. Презентация решений

Теория: Правила презентации.

Практика: Презентация решений. Заполнение анкеты VR/AR-щика + цель на второе полугодие.

Раздел 6. Основы проектной деятельности

Тема 6.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Что такое проект, как он создается, какие этапы включает проектная деятельность.

Практика: Придумать проект.

Тема 6.2. Постановка целей и задач

Теория: Как правильно ставить цели и задачи в проекте. SMART-цели.

Практика: Постановка цели и задач для проекта.

Тема 6.3. Планирование проекта

Теория: Как составить план проекта, что такие этапы проекта, временные рамки, распределение задач.

Практика: Создание плана для проекта.

Тема 6.4. Презентация проекта

Теория: Основные принципы создания презентации.

Практика: Презентация и защита проекта.

Раздел 7. Командные кейсы

Тема 7.1. Инициация и планирование

Теория: Командные роли: для чего они нужны и как выбрать свою? Целеполагание и планирование. Ретроспектива по пайплайну. Техническое задание кейса.

Практика: Формирование команд. Определение ролей. Составление дорожной карты кейса. Формирование команд. Определение ролей. Составление дорожной карты кейса. Мозговой штурм. Препродакшн.

Тема 7.2. Препродакшн

Теория: Как придумывать идеи? Правила мозгового штурма. Индивидуальные консультации по прогрессу (посещаемость, участие в конкурсах, освоение программы).

Практика: Мозговой штурм. Препродакшн. Распределение задач.

Тема 7.3. Продакшн

Практика: Решение кейса. Подготовка презентации.

Тема 7.4. Презентация

Теория: Правила презентации. Что такое оценивание 360 и чем оно может быть полезно? Правила оценивания.

Практика: Презентация решений. Рефлексия. Оценка 360.

Раздел 8. Итоговый кейс

Тема 8.1. Итоговый кейс

Теория: ТЗ кейса. Значимость итогового кейса. Правила презентации. Критерии результативности.

Практика: Сбор команд. Целеполагание. Распределение ролей. Составление дорожной карты.

Тема 8.2. Препродакин

Практика: Генерация идей, МШ. Препродакшн.

Тема 8.3. Продакин

Теория: Индивидуальные консультации по прогрессу (посещаемость, участие в конкурсах, освоение программы).

Практика: Продакшн. Тестирование.

Тема 8.4. Постпродакин

Теория: Требования к наполнению презентации.

Практика: Подготовка презентации кейса.

Раздел 9. Подведение итогов

Тема 9.1. Защита итоговых кейсов

Теория: Правила презентации.

Практика: Презентация итоговых кейсов.

Тема 9.2. Портфолио

Теория: Значимость портфолио для специалиста. Критерии к наполнению портфолио.

Практика: Составление и отправка портфолио.

Тема 9.3. Рефлексия года

Теория: Результаты года: статистика группы и квантума в целом.

Индивидуальные рекомендации.

Практика: Итоговое тестирование (квиз). Дискуссии. Заполнение анкеты VR/AR-щика + цели на будущее.

Модуль «Энерджиквантум»
Учебный (тематический) план

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	2	2	Беседа, входной мониторинг
1.1	Знакомство с Энерджиквантум. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
1.2	Работа в МойОфис Презентации	2	1	1	Презентация
2	Энергетика	26	11	15	
2.1	Теплоэлектроцентраль ТЭЦ и Атомная электростанция АЭС	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
2.2	Традиционные и альтернативные источники энергии.	4	2	2	Аналитический отчет
2.3	Гидроэнергетика. ГЭС	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.4	Ветроэнергетика	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.5	Солнечная энергетика	4	2	2	Практическая работа, Презентация
2.6	<i>Кейс «Водородный автомобиль»</i>	8	2	6	<i>Практическая работа, Презентация</i>
3	Углубленное введение в электротехнику	28	11	17	
3.1	Электричество, светодиод, тактовая кнопка	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.2	Мультиметр, потенциометр, транзисторы	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
3.3	Электромагнитное реле	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.4	Последовательное и параллельное соединение элементов, АКБ	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.5	Делитель напряжения. RGB-светодиод. Конденсатор	4	2	2	Практическая работа, устный опрос

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.6	<i>Кейс «Фонарик»</i>	14	4	10	Презентация кейса
3.6.1	Разработать схему фонарика. Принципиальная схема	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.6.2	Сборка схемы фонарика на макетной плате	2	1	1	Практическая работа, устный опрос
3.6.3	Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика	8	2	6	Практическая работа, устный опрос
3.6.4	Презентация фонарика	2	1	1	Презентация
4	Программирование Микроконтроллера	20	10	10	
4.1	Начало работы на ARDUINO	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.2	Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.3	Аналоговые датчики	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.4	Транзисторы в управлении электродвигателей	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
4.5	Управление сервоприводами	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5	Работа в CAD-системах	24	12	12	
5.1	Знакомство с программой Компас -3D	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.2	Построение простых элементов, нанесение размеров	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.3	Построение объемной детали	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.4	Сборка деталей	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.5	Чертеж сборки в трех проекциях	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
5.6	Практическая работа	4	2	2	Практическая работа, устный опрос
6	Основы проектной деятельности	34	0	34	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.1	Этап 1. Планирование	4	0	4	Практическая работа, устный опрос
5.2	Этап 2: Аналитическая часть	4	0	4	Практическая работа, устный опрос
5.3	Этап 3. Техническая и технологическая проработка	18	0	18	Практическая работа, устный опрос
5.4	Этап 4. Экономическая проработка проекта	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
5.5	Этап 5. Тестирование объекта, устранение неисправностей	2	0	2	Практическая работа, устный опрос
5.6	Итоговая защита проектов	2	0	2	Презентация
5.7	Анализ защиты и работы над проектами	2	0	2	Беседа
	ИТОГО	136	46	90	

Модуль «Энерджиквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие.

Тема 1.1. Знакомство с Энерджиквантум. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»

Теория: Правила квантума. Знакомство с образовательной программой. Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Входной мониторинг. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Тема 1.2. Работа в МойОфис Презентации.

Теория: Понятие редактора презентаций Основные инструменты для создания и редактирования слайдов: добавление текста, изображений, графиков, диаграмм и анимации. Правила оформления презентации, структура и логика подачи материала.

Практика: Презентация на тему «Энергетика».

Раздел 2. Энергетика.

Тема 2.1. Теплоэлектроцентраль ТЭЦ и Атомная электростанция АЭС

Теория: Структура системы электроснабжения. Принцип работы ТЭЦ и АЭС.

Практика: Поиск и анализ информации о производстве электроэнергии на ТЭЦ и АЭС. Составления отчета.

Тема 2.2. Традиционные и альтернативные источники энергии.

Теория: Понятие традиционных и альтернативных источников энергии. Примеры традиционных и альтернативных источников. Основные отличия.

Практика: Аналитический отчет по традиционным и альтернативным источникам энергии.

Тема 2.3. Гидроэнергетика. ГЭС

Теория: Принцип работы ГЭС, виды и структурное исполнение электростанции.

Практика: Лабораторная работа «Набор по Гидроэнергетике».

Тема 2.4. Ветроэнергетика

Теория: Механизм получения энергии из ветра. Строение и принцип работы ветрогенератора. Виды и структурное исполнение ветрогенератора.

Практика: Лабораторная работа «Альтернативные источники энергии».

Тема 2.5. Солнечная энергетика

Теория: Принцип преобразования солнечной энергии в электрическую. Устройство и работа солнечной панели. Структурное исполнение солнечной панели.

Практика: Лабораторная работа «Альтернативные источники энергии».

Тема 2.6. Кейс «Водородный автомобиль»

Теория: Основы водородной энергетики. Химические источники тока: принцип действия, применение в транспорте.

Практика: Лабораторная работа «Альтернативные источники энергии».

Раздел 3. Углубленное введение в электротехнику

Тема 3.1. Электричество, светодиод, тактовая кнопка

Теория: Электрические компоненты. Принцип работы и особенности подключения в цепь.

Практика: Сборка электрической схемы.

Тема 3.2. Мультиметр, потенциометр,транзисторы

Теория: Измерение физических величин, переменное сопротивление.

Полупроводники.

Практика: Сборка электрической схемы.

Тема 3.3 Электромагнитное реле

Теория: Устройство и принцип работы электромагнитного реле. Области применения.

Практика: Сборка электрической схемы с электромагнитным реле.

Тема 3.4. Последовательное и параллельное соединение элементов, АКБ

Теория: Принципы последовательного и параллельного соединения электрических компонентов и аккумуляторных батарей (АКБ). Принцип работы и правильное подключение в электрическую цепь.

Практика: Сборка электрической схемы с последовательным и параллельными компонентами и АКБ.

Тема 3.5. Делитель напряжения. RGB- светодиод. Конденсатор.

Теория: Принцип действия делителя напряжения. Назначение и работа RGB-светодиодов.

Практика: Сборка схемы с делителем напряжения, RGB-светодиодом и конденсатором.

Тема 3.6. Кейс «Фонарик»

Тема 3.6.1. Разработать схему фонарика. Принципиальная схема

Теория: Электрические компоненты. Принцип работы и правильное подключение в электрическую цепь.

Практика: Создание схемы фонарика в программе Tinkercad.

Тема 3.6.2. Сборка схемы фонарика на макетной плате

Теория: Принцип работы фонарика. Развидности фонарей в зависимости от источников питания, световых элементов и конструкции.

Практика Сборка схемы.

Тема 3.6.3. Основы пайки. ТБ. Пайка фонарика

Теория: Основы пайки. Правила и последовательность пайки. Основы техники безопасности при работе с паяльником.

Практика: Пайка электронных компонентов.

Тема 3.6.4. Презентация фонарика

Теория: Работа в Мой Офис Презентация. Структура презентации.

Практика: Разработка презентации и защитного слова.

Раздел 4. Программирование микроконтроллера

Тема. 4.1. Начало работы на ARDUINO

Теория: Основы микроконтроллера ARDUINO.

Практика: Сборка схемы «Маячок» с мигающим светодиодом.

Тема. 4.2. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)

Теория: Широтно-импульсная модуляция. Отличие аналогового сигнала от дискретного.

Практика: Маячок с нарастающей яркостью.

Тема. 4.3. Аналоговые датчики

Теория: Принцип работы аналоговых датчиков.

Практика: Сборка схемы с аналоговым датчиком.

Тема. 4.4. Транзисторы в управлении электродвигателей

Теория: Принцип работы моторов и транзистора.

Практика: Сборка схемы «Миксер».

Тема. 4.5. Управление сервоприводами

Теория: Принцип работы сервопривода.

Практика: Разработка презентации и защитного слова.

Раздел 5. Работа в CAD-системах

Тема. 5.1. Знакомство с программой Компас -3D

Теория: Понятие чертежа. Основы проекционного черчения. Виды, разрезы, сечения.

Практика: Знакомство с функционалом программы Компас-3D.

Тема. 5.2. Построение простых элементов, нанесение размеров

Теория: Правила нанесения размеров на чертеж. Обозначения и графические элементы по стандартам ГОСТ.

Практика: Создание чертежа детали в трёх проекциях с нанесением размеров.

Тема. 5.3. Построение объемной детали

Теория: Основы 3D-моделирования.

Практика: Создание трёхмерной модели детали по чертежу в Компас-3D.

Тема. 5.4. Сборка деталей

Теория: Основные принципы сборки деталей, сопряжение.

Практика: Сборка деталей в программе Компас-3D.

Тема. 5.5. Чертеж сборки в трех проекциях

Теория: Нанесение вида чертежа общей сборки.

Практика: Разработка чертежа общей сборки.

Тема. 5.6. Практическая работа

Теория: Основные правила составления и работы с техническим заданием.

Практика: Решение практического задания.

Раздел 6. Итоговая проектная деятельность

Тема 6.1. Этап 1. Планирование

Практика: Основы работы по технологии SCRUM. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

Тема 6.2. Этап 2: Аналитическая часть

Практика: Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений -проекта.

Тема 6.3. Этап 3. Техническая и технологическая проработка

Практика: Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

Тема 6.4. Этап 4. Экономическая проработка проекта

Практика: Определение затрат на проектирование, обоснование экономической целесообразности, объема и сроков реализации проекта.

Тема 6.5. Этап 5. Тестирование объекта, устранение неисправностей

Практика: Тестирование в реальных условиях, юстировка.

Тема 6.6. Итоговая защита проектов

Практика: Внешняя независимая оценка, презентация и защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

Тема 6.7. Анализ защиты и работы над проектами

Практика: Подведение итогов. Обсуждение результатов итоговой защиты.

Выполнение тестовых заданий итогового мониторинга.

Модуль «Промдизайнквантум»

Учебный (тематический) план

Таблица 5

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
2	Основы проектной деятельности	8	4	4	Беседа
2.1	Введение в проектную деятельность	2	1	1	Беседа
2.2	Постановка целей и задач	2	1	1	Устный опрос
2.3	Планирование проекта	2	1	1	Презентация
2.4	Презентация проекта	2	1	1	Беседа
3	Дизайн мышление	6	3	3	
3.1	Что такое дизайн-мышление	2	2	0	Беседа
3.2	Деловая и/или ролевая игра по теме	2	1	1	Беседа, игра

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.3	Творческое задание Дизайн-анализ	2	0	2	Практическая работа
4	Практика векторная\растровая	10	4	6	
4.1	Вектор. Разбор интерфейса, работа с простыми формами	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.2	Векторизация изображения по эскизу	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.3	Растр. Разбор интерфейса, работа с простыми формами	2	1	1	Беседа, практическая работа
4.4	Составление коллажа с применением текста	4	1	3	Беседа, практическая работа
5	Проект «Разворот меню»	38	9	29	
5.1	Маркетинговый анализ, генерация идей.	6	2	4	Беседа, практическая работа
5.2	Создание иллюстраций блюд	8	2	6	Беседа, практическая работа
5.3	Типографика.	4	2	2	Беседа, практическая работа
5.4	Психология работы с текстом и вниманием человека	4	2	2	Беседа, практическая работа
5.5	Верстка разворота меню	6	0	6	Беседа, практическая работа
5.6	Подготовка презентации проекта	6	1	5	Беседа, практическая работа
5.7	Защита проекта	2	0	2	Защита проекта
5.8	Рефлексия	2	0	2	Беседа
6	Проект «Объект будущего»	72	18	54	
6.1	<i>Mood board +аналитическая часть проекта</i>	12	5	7	
6.1.1	Подборка визуальных образов	2	1	1	Беседа, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.1.2	Эргодизайн	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.1.3	Антропометрия	4	2	2	Беседа, практическая работа
6.1.4	Анализ целевой аудитории	4	1	3	Беседа, практическая работа
6.2	<i>Sketch, отрисовка эскиза</i>	6	1	5	
6.2.1	Техническая часть проекта	4	0	4	Беседа, практическая работа
6.2.2	Техническая часть проекта	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.3	<i>Чертёж</i>	6	2	4	
6.3.1	Техническая часть проекта	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.4	<i>Макет</i>	10	1	9	
6.4.1	Техническая часть проекта	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.4.2	Техническая часть проекта	2	0	2	Практическая работа
6.4.3	Техническая часть проекта	4	0	4	Практическая работа
6.4.4	Тестирование	2	0	2	Практическая работа
6.5	<i>3D-модель</i>	28	7	21	
6.5.1	Blender. Интерфейс, горячие клавиши	4	1	3	Беседа, практическая работа
6.5.2	Модификаторы	2	1	1	Беседа, практическая работа
6.5.3	Скульптинг	4	1	3	Беседа, практическая работа
6.5.4	Создание модели изделия	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.5.5	Создание модели продукта проекта по чертежам и макету	6	0	6	Беседа, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
6.5.6	Рендер	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.6	Защита	8	2	6	
6.6.1	Защитное слово, репетиция	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.6.2	Защита, рефлексия	2	0	2	Беседа, практическая работа
	ИТОГО	136	39	97	

Модуль «Промдизайнквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Знакомство с квантумом. Антикоррупционное просвещение.

Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Анкетирование. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Раздел 2. Основы проектной деятельности

Тема 2.1. Введение в проектную деятельность

Теория: Что такое проект, как он создается, какие этапы включает проектная деятельность.

Практика: Придумать проект.

Тема 2.2. Постановка целей и задач

Теория: Как правильно ставить цели и задачи в проекте. SMART-цели.

Практика: Постановка цели и задач для проекта.

Тема 2.3. Планирование проекта

Теория: Как составить план проекта, что такие этапы проекта, временные рамки, распределение задач.

Практика: Создание плана для проекта.

Тема 2.4. Презентация проекта

Теория: Основные принципы создания презентации.

Практика: Презентация и защита проекта.

Раздел 3. Дизайн мышления

Тема 3.1. Что такое дизайн-мышление

Теория: Что такое дизайн-мышление и где оно применяется?

Тема 3.2. Деловая и/или ролевая игра по теме

Теория: Обсуждаем критерии практической применимости новых знаний и фактов.

Практика: Учимся находить новые оригинальные решения поставленных задач посредством игры.

Тема 3.3. Творческое задание Дизайн-анализ

Практика: Отрабатываем новые операции мышления, как навык последовательного и логически взаимосвязанного рассуждения при проектировании.

Раздел 4. Практика векторная\растровая

Тема 4.1. Вектор. Разбор интерфейса, работа с простыми формами

Теория: Принцип работы в векторном редакторе. Настройка рабочей среды.

Практика: Работа с панелью инструментов и шапкой программы.

Тема 4.2. Векторизация изображения по эскизу

Теория: Разбор инструментов для векторизации изображения и трассировка.

Практика: Векторизация изображения.

Тема 4.3. Растр. Разбор интерфейса, работа с простыми формами

Теория: Принцип работы в векторном редакторе. Настройка рабочей среды.

Практика: Работа с панелью инструментов и шапкой программы.

Тема 4.4. Составление коллажа с применением текста

Теория: Разбор инструментов для работы с текстом.

Практика: Выполнение упражнения на составление коллажа с применением текста.

Раздел 5. Проект «Разворот меню»

Тема 5.1. Маркетинговый анализ, генерация идей.

Теория: Что такое mood board, айдентика, анализ ЦА.

Практика: Аналитика, генерация идей, анализ ЦА по проекту.

Тема 5.2. Создание иллюстраций блюд

Теория: Иллюстрация- это, разбор современных трендов иллюстрации.

Практика: Подбор референсов, эскизирование, векторизация, работа в векторном редакторе.

Тема 5.3. Типографика.

Теория: Шрифт, композиция, структура.

Практика: Отработка новой информации, выполняем упражнение, подбор шрифта под проект.

Тема 5.4. Психология работы с текстом и вниманием человека

Теория: Психология текста, разбор примеров.

Практика: Разработка нескольких вариантов макета меню.

Тема 5.5. Верстка разворота меню

Практика: Собираем воедино все наработки, работа с правками, выполняем итоговый вариант меню.

Тема 5.6. Подготовка презентации проекта

Теория: Разбор шаблона презентации по проекту, беседа о практике публичных выступлений.

Практика: Составление плана презентации проекта, подготовка графических материалов для презентации проекта, верстка презентации, репетиции выступлений.

Тема 5.7. Защита проекта

Практика: Защита проекта перед группой квантирианцев и наставников.

Тема 5.8. Рефлексия

Практика: Обсуждение пройденного пути, ошибок, правильных решений.

Раздел 6. Проект «Объект будущего»

Тема 6.1. Mood board +аналитическая часть проекта

Тема 6.1.1. Подборка визуальных образов

Практика: Подбор референсов, эскизирование, векторизация, работа в векторном редакторе.

Тема 6.1.2. Эргодизайн

Теория: Введение в принципы эргодизайна, основные свойства и требования.

Разбор ключевых показателей в эргономике.

Тема 6.1.3. Антропометрия

Теория: Что такое антропометрия, правила построения антропометрической. Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь.

Практика: Выдача задания, работа по поиску схемы референсов и составления антропометрической схемы своего рабочего места. Постановка задач проекта с точки зрения антропометрии.

Тема 6.1.4. Анализ целевой аудитории

Практика: Проведение анализа ЦА по продукту проекта, внесение корректировок в разработку продукта с учетом полученной информации.

Тема 6.2. Sketch, отрисовка эскиза

Тема 6.2.1. Техническая часть проекта

Практика: Поисковые эскизы по теме проекта, Проработка эскизов, поиск формы.

Тема 6.2.2. Техническая часть проекта

Практика: Выполнение поставленных задач по разработке проекта. Проработка эскизов. Морфология объекта и функционал.

Тема 6.3. Чертёж

6.3.1. Техническая часть проекта

Практика: Разработка чертежа проекта. Проверка масштаба, Нанесение размеров, доработка чертежа проекта.

Тема 6.4. Макет

Тема 6.4.1. Техническая часть проекта

Практика: Разработка: определение материалов, подготовка деталей.

Тема 6.4.2. Техническая часть проекта

Практика: Сборка конструкции.

Тема 6.4.3. Техническая часть проекта

Практика: Текстурирование, декорирование и финализация конструкции.

Тема 6.4.4. Тестирование

Практика: Составление оценочного листа, сбор обратной связи наставников квантариума по продукту.

Тема 6.5. 3D-модель

Тема 6.5.1. Blender. Интерфейс, горячие клавиши

Теория: Принцип работы в Blender. Знакомство с панелью инструментов и шапкой программы. Разбор интерфейса, навигация, создание объектов.

Практика: Разбор интерфейса, работа с окнами и инструментами.

Тема 6.5.2. Модификаторы

Теория: Разбор модификаторов и принцип их применения.

Практика: Создание простых объёмных объектов в 3D-программе с использованием модификаторов.

Тема 6.5.3. Скульптинг

Теория: Принцип работы со скульптингом.

Практика: Создание объёмного объекта в 3D-программе применяя инструменты скульптинга.

Тема 6.5.4. Создание модели изделия

Теория: Мастер-класс по созданию более сложной модели.

Практика: Создание более сложной модели изделия.

Тема 6.5.5. Создание модели продукта проекта по чертежам и макету

Практика: Разработка модели продукта своего проекта, опираясь на чертеж и макет.

Тема 6.5.6. Рендер

Теория: Что такое рендер, для чего используется, принцип работы.

Практика: Преобразование трёхмерной модели.

Тема 6.6. Защита

Тема 6.6.1. Защитное слово, репетиция

Теория: Беседа на тему правил и тонкостей публичного выступления.

Практика: Составление защитного слова и репетиция защиты.

Тема 6.6.2. Защита, рефлексия

Теория: Обсуждение пройденного пути, ошибок, правильных решений.

Практика: Презентация обсуждение пройденного пути, ошибок, правильных решений.

Модуль «IT-квантум»

Учебный (тематический) план

Таблица 6

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в сетевое и системное администрирование	40	13	27	Устный опрос, практическая работа
1.1	Организация виртуального рабочего места	12	5	7	
1.1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?». Создание виртуальной машины. Выбор и установка операционной системы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.1.2	Настройка учетных записей. Политики доступа.	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.1.3	Организация рабочего места пользователя	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.1.4	Создание файлового сервера, сетевые настройки. Резервное копирование	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.1.5	Удаленный доступ	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.1.6	Контрольный срез по результатам раздела	2	0	2	Контрольная работа
1.2	Введение в сетевые технологии	14	7	7	
1.2.1	IPv4 адресация и двоичный код, IPv6 адресация	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.2.2	Принципы IP-адресации	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.3	Физическая топология локальных сетей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.4	Обжим кабеля Ethernet	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.5	Логическая топология локальных сетей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.6	Виртуальные локальные сети	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2.7	Маршрутизация	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3	Разработка схем локальных сетей	14	6	8	
1.3.1	Создание первой сети. Коммутатор, внедрение в сеть, настройки	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.2	Маршрутизатор, внедрение в сеть, настройки	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.3	Статическая адресация в сети	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.4	Создание VLAN, настройка	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.5	Создание DHCP сервера	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.6	Настройка DHCP для VLAN	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.3.7	Контрольный срез по разделу: Кейс «Макет сети малого бизнеса»	2	0	2	Самостоятельная работа
2	Основы программирования на языке Python	40	17	23	
2.1	Введение и знакомство с Python и IDE Команды print и input	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.2	Параметры sep и end	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.3	Целочисленная арифметика	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.4	Итоговая работа на ввод и вывод данных	2	0	2	Контрольная работа
2.5	Условный оператор. Выбор из двух	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.6	Логические операции	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.7	Вложенные и каскадные условия	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.8	Итоговая работа на условный оператор	2	0	2	Устный опрос, практическая работа
2.9	Типы данных. Числовые типы данных: int, float	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.10	Строчный тип данных	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.11	Модуль math	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.12	Цикл for: функция range	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.13	Частые сценарии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.14	Цикл while	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.15	Цикл while: обработка цифр числа	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.16	Команды break, continue, else	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.17	Поиск ошибок и реview кода	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.18	Вложенные циклы	4	2	2	Устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.19	Контрольный срез по разделу: Кейс «Игра-квест»	2	0	2	Самостоятельная работа
3	Введение в Интернет Вещей	36	16	20	
3.1	Знакомство с отраслью Интернета Вещей	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.2	Микроконтроллеры и компоненты	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.3	Базовые конструкции. Знакомство со средой Autodesk TinkerCad «Цепи»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.4	Лабораторная работа: Маячок	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.5	Лабораторная работа: Светильник с управляемой яркостью	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.6	Лабораторная работа: Пульсар	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.7	Лабораторная работа: Пианино	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.8	Лабораторная работа: Миксер	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.9	Лабораторная работа: Кнопочные ковбои	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.10	Лабораторная работа: Секундомер	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.11	Лабораторная работа: Счетчик нажатий	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.12	Лабораторная работа: Комнатный термометр	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.13	Лабораторная работа: Пантограф	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.14	Лабораторная работа: Тестер батареек	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.15	Лабораторная работа: Ночной светильник	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.16	Лабораторная работа: Игра «Угадай число»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.17	Контрольный срез по итогам раздела: Кейс «Система контроля температуры»	4	0	4	Самостоятельная работа
4	Проектная деятельность	20	0	20	Самостоятельная работа
	ИТОГО	136	46	90	

Модуль «IT-квантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в сетевое и системное администрирование

Тема 1.1. Организация виртуального рабочего места

Тема 1.1.1. Создание виртуальной машины. Выбор и установка операционной системы. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»

Теория: Антикоррупционное просвещение. Инструктаж по технике безопасности. Изучение основ виртуализации и критериев выбора операционной системы.

Практика: Создание виртуальной машины, установка и настройка операционной системы. Интерактив на тему «Роль науки и техники в Российском обществе».

Тема 1.1.2. Настройка учетных записей. Политики доступа.

Теория: Изучение типов учетных записей и принципов настройки политик доступа.

Практика: Создание и настройка учетных записей, применение политик доступа.

Тема 1.1.3. Организация рабочего места пользователя

Теория: Изучение требований и принципов организации рабочего места пользователя.

Практика: Настройка рабочего места пользователя, установка необходимого программного обеспечения и оборудования.

Тема 1.1.4. Создание файлового сервера, сетевые настройки. Резервное копирование

Теория: Изучение принципов создания файлового сервера и основ сетевых настроек. Изучение методов и стратегий резервного копирования данных.

Практика: Развёртывание файлового сервера, конфигурация сетевых параметров. Настройка и выполнение резервного копирования, восстановление данных.

Тема 1.1.5. Удаленный доступ

Теория: Изучение принципов и технологий удаленного доступа.

Практика: Настройка и использование инструментов для удаленного доступа к системе.

Тема 1.1.6. Контрольный срез по результатам подраздела

Практика: Самостоятельная организация рабочего места пользователя на виртуальной машине.

Тема 1.2. Введение в сетевые технологии

Тема 1.2.1. IPv4 адресация и двоичный код, IPv6 адресация

Теория: Изучение основ IPv4 адресации и двоичного кода, а также принципов IPv6 адресации.

Практика: Конфигурация IPv4 и IPv6 адресов на устройствах, выполнение упражнений по переводу адресов в двоичный код и обратно.

Тема 1.2.2. Принципы IP-адресации

Теория: Изучение принципов и типов IP-адресации, включая классы адресов и подсети.

Практика: Практическое создение и конфигурация IP-адресов, расчёт и настройка подсетей.

Тема 1.2.3. Физическая топология локальных сетей

Теория: Изучение различных физических топологий локальных сетей (звезда, кольцо, шина).

Практика: Настройка и демонстрация физической топологии сети с использованием соответствующего ПО и оборудования.

Тема 1.2.4. Обжим кабеля Ethernet

Теория: Изучение процесса обжима кабеля Ethernet.

Практика: Практическое выполнение обжима кабеля Ethernet с использованием соответствующих инструментов.

Тема 1.2.5. Логическая топология локальных сетей

Теория: Изучение логических топологий локальных сетей.

Практика: Настройка логической топологии сети на устройствах, включая конфигурацию коммутаторов и маршрутизаторов.

Тема 1.2.6. Виртуальные локальные сети

Теория: Изучение концепции виртуальных локальных сетей (VLAN) и их применения для сегментации сети.

Практика: Настройка и управление VLAN на коммутаторах, создание изолированных сетевых групп для управления трафиком.

Тема 1.2.7. Маршрутизация

Теория: Изучение принципов маршрутизации и маршрутных протоколов.

Практика: Настройка маршрутизаторов, управление таблицами маршрутизации.

Тема 1.3. Разработка схем локальных сетей

Тема 1.3.1. Создание первой сети. Коммутатор, внедрение в сеть, настройки

Теория: Изучение базовых принципов создания локальной сети с использованием коммутаторов и основных сетевых технологий.

Практика: Подключение и настройка коммутатора в сети, конфигурация основных параметров для обеспечения функциональности сетевого взаимодействия.

Тема 1.3.2. Маршрутизатор, внедрение в сеть, настройки

Теория: Изучение принципов работы маршрутизаторов, включая маршрутизацию пакетов данных между различными сетями и протоколы маршрутизации.

Практика: Подключение маршрутизатора к сети, настройка основных параметров маршрутизации, включая интерфейсы, маршруты по умолчанию и статические маршруты, для обеспечения корректного передачи данных в сети.

Тема 1.3.3. Статическая адресация в сети

Теория: Изучение концепции статической адресации в сети и её применение для назначения IP-адресов устройствам вручную.

Практика: Настройка устройств с использованием статических IP-адресов, включая конфигурацию IP-адреса, подсети, шлюза и DNS-сервера вручную на каждом устройстве в сети.

Тема 1.3.4. Создание VLAN, настройка

Теория: Изучение концепции виртуальных локальных сетей (VLAN) и их роли в сегментации сети для улучшения безопасности и управления трафиком.

Практика: Создание VLAN на коммутаторах, настройка маршрутизации между VLAN, привязка портов к VLAN для обеспечения изоляции и контроля трафика в сети.

Тема 1.3.5. Создание DHCP сервера

Теория: Изучение принципов работы DHCP и его роли в автоматическом назначении IP-адресов и сетевых параметров клиентам в сети.

Практика: Настройка и развертывание DHCP сервера, включая конфигурацию пулов адресов, параметров сети (шлюза, DNS-серверов), опций DHCP и управление арендой IP-адресов для клиентских устройств.

Тема 1.3.6. Настройка DHCP для VLAN

Теория: Изучение методов настройки DHCP для виртуальных локальных сетей (VLAN) и их роли в автоматическом назначении IP-адресов и параметров сети клиентам в каждом VLAN.

Практика: Конфигурация DHCP сервера для каждого VLAN, определение и настройка соответствующих пулов адресов, параметров сети (шлюза, DNS-серверов), опций DHCP и управление арендой IP-адресов в контексте каждого VLAN.

Тема 1.3.7. Контрольный срез по разделу

Практика: Кейс «Макет сети малого бизнеса».

Раздел 2. Основы программирования на языке Python

Тема 2.1. Введение и знакомство с Python и IDE. Команды print и input

Теория: Введение в язык программирования Python и основы работы в среде разработки (IDE).

Практика: Написание простых программ на Python с использованием команды print для вывода текста и функции input для ввода данных с клавиатуры.

Тема 2.2. Параметры sep и end

Теория: Изучение параметров sep и end в функции print в языке Python.

Практика: Применение параметров sep и end в функции print для контроля форматирования вывода текста и данных в Python.

Тема 2.3. Целочисленная арифметика

Теория: Изучение основ целочисленной арифметики в языке программирования Python.

Практика: Написание и выполнение программ на Python, использующих операции целочисленной арифметики для выполнения математических вычислений с целыми числами.

Тема 2.4. Итоговая работа на ввод и вывод данных

Практика: Самостоятельное решение задач по пройденным темам.

Тема 2.5. Условный оператор. Выбор из двух

Теория: Изучение условного оператора в языке программирования Python для выбора из двух вариантов.

Практика: Написание программ на Python, использующих условный оператор if-else для реализации выбора между двумя альтернативными путями выполнения в зависимости от заданного условия.

Тема 2.6. Логические операции

Теория: Изучение логических операций в языке программирования Python, включая операторы сравнения и логические операторы.

Практика: Написание программ на Python, которые используют логические операции для проверки условий и принятия решений на основе этих условий.

Тема 2.7. Вложенные и каскадные условия

Теория: Изучение вложенных условий для дополнительной проверки внутри других условий.

Практика: Применение каскадных условий для последовательной проверки нескольких условий с выбором альтернативного пути выполнения.

Тема 2.8. Итоговая работа на условный оператор

Практика: Самостоятельное решение задач по пройденным темам.

Тема 2.9. Типы данных. Числовые типы данных: int, float

Теория: Изучение числовых типов данных в Python: int (целые числа) и float (числа с плавающей точкой).

Практика: Применение числовых типов данных для выполнения арифметических операций и представления различных форм чисел в программе.

Тема 2.10. Строковый тип данных

Теория: Изучение строкового типа данных в Python для хранения и манипуляций текстовой информацией.

Практика: Создание, объединение и форматирование строк, использование операций и методов для работы с текстом в программе.

Тема 2.11. Модуль math

Теория: Изучение модуля math в Python для выполнения математических операций, включая функции для работы с числами, константами и более сложными математическими функциями.

Практика: Применение функций модуля math, таких как вычисление квадратного корня, тригонометрические функции, логарифмы и другие математические операции в программе на Python.

Тема 2.12. Цикл for

Теория: Изучение цикла for в Python для выполнения итераций по последовательности элементов, таких как строки, списки или диапазоны чисел.

Практика: Применение цикла for для перебора элементов.

Тема 2.13. Цикл for: функция range

Теория: Изучение функции range() в цикле for в Python для создания последовательности чисел с заданным началом, концом и шагом итерации.

Практика: Применение функции range() в цикле for для итерации по числовой последовательности с использованием различных комбинаций начального значения, конечного значения и шага итерации.

Тема 2.14. Частые сценарии

Теория: Частые сценарии использования цикла for с функцией range() в Python

Практика: Разбор и решение задач.

Тема 2.15. Цикл while: обработка цифр числа

Теория: Изучение использования цикла while в Python для обработки цифр числа путём извлечения каждой цифры по очереди.

Практика: Написание программы, использующей цикл while, для извлечения и обработки каждой цифры в числе, например, подсчёта суммы цифр или вывода цифр в обратном порядке.

Тема 2.16. Команды break, continue, else

Теория: Изучение команд break, continue и else в Python.

Практика: Применение break для выхода из цикла при выполнении определённого условия, continue для пропуска итерации при определённом условии и else для выполнения кода после завершения цикла без использования break.

Тема 2.17. Поиск ошибок и ревью кода

Теория: Анализ и исправление ошибок в коде для обеспечения его правильной работы.

Практика: Оценка качества и эффективности кода, написанного другим разработчиком, с целью предоставления обратной связи и улучшения его структуры и читаемости.

Тема 2.18. Вложенные циклы

Теория: Изучение использования вложенных циклов в Python для многократного выполнения внутреннего цикла в зависимости от каждой итерации внешнего цикла.

Практика: Написание программ, где вложенные циклы используются для обработки двумерных структур данных, таких как списки списков, матрицы или таблицы.

Тема 2.19. Контрольный срез по разделу: Кейс «Игра-квест»

Практика: Кейс «Игра-квест».

Раздел 3. Введение в Интернет Вещей

Тема 3.1. Знакомство с отраслью

Теория: Ознакомление с концепцией Интернета Вещей (IoT) и его ролью в современных технологиях, включая принципы работы, применение и потенциальные выгоды.

Практика: Изучение примеров реального применения IoT в различных сферах жизни и бизнеса, обсуждение основных технологий и стандартов, характеризующих эту отрасль.

Тема 3.2. Микроконтроллеры и компоненты

Теория: Изучение микроконтроллеров как основы Интернета Вещей, их функциональности и роль в управлении электронными устройствами.

Практика: Знакомство с основными компонентами микроконтроллеров, такими как датчики, актуаторы и модули связи, и применение их в разработке IoT-приложений и проектов.

Тема 3.3. Базовые конструкции. Знакомство со средой Autodesk TinkerCad «Цепи»

Теория: Ознакомление с базовыми конструкциями в среде Autodesk TinkerCad для создания электронных схем, включая соединения между компонентами и базовые элементы управления.

Практика: Изучение функций «Цепи» в Autodesk TinkerCad для создания электронных цепей, добавления и подключения различных компонентов, и проведение простых экспериментов с виртуальными схемами.

Тема 3.4. Лабораторная работа: Маячок

Теория: Изучение принципов работы и применения маячков в контексте Интернета Вещей, включая методы передачи данных и использование в навигации и мониторинге.

Практика: Разработка и настройка маячка в лабораторной среде, включая программирование микроконтроллера для эмуляции и передачи сигналов, и демонстрацию его работы в виртуальной или реальной среде.

Тема 3.5. Лабораторная работа: Светильник с управляемой яркостью

Теория: Изучение принципов управления яркостью светодиодного светильника с использованием ШИМ (широко-импульсной модуляции) для регулировки светового потока.

Практика: Сборка и программирование микроконтроллера для управления светодиодным светильником с возможностью динамического изменения яркости, включая настройку параметров ШИМ и проведение экспериментов с различными уровнями яркости.

Тема 3.6. Лабораторная работа: Пульсар

Теория: Изучение принципов создания и программирования устройства "Пульсар" с использованием микроконтроллера для генерации периодических импульсов.

Практика: Разработка схемы и программного кода для микроконтроллера, обеспечивающего генерацию и отправку периодических сигналов, и проверка работы устройства.

Тема 3.7. Лабораторная работа: Пианино

Теория: Изучение основ создания электронного пианино с использованием микроконтроллера для генерации звуков различных нот.

Практика: Программирование микроконтроллера для обработки входных сигналов от “клавиатуры” и генерации соответствующих звуковых частот, создание виртуального или реального прототипа пианино и тестирование его работы.

Тема 3.8. Лабораторная работа: Миксер

Теория: Изучение принципов создания макета кухонного миксера с использованием микроконтроллера для управления его функциональностью.

Практика: Сборка и программирование микроконтроллера для управления вращением и скоростью миксера, включая использование кнопок или ручек для управления параметрами, и проверка работы макета.

Тема 3.9. Лабораторная работа: Кнопочные ковбои

Теория: Изучение принципов создания игры "Кнопочные ковбои" с использованием микроконтроллера.

Практика: Программирование микроконтроллера для обработки входных сигналов от кнопок.

Тема 3.10. Лабораторная работа: Секундомер

Теория: Изучение основ создания секундомера с использованием микроконтроллера для точного измерения времени с возможностью старта, остановки и сброса.

Практика: Программирование микроконтроллера для отображения текущего времени и управления функциями старта, остановки и сброса секундомера, создание виртуального или реального прототипа и тестирование его работы.

Тема 3.11. Лабораторная работа: Счетчик нажатий

Теория: Изучение создания счетчика нажатий с использованием микроконтроллера для подсчета и отображения количества нажатий на кнопку.

Практика: Программирование микроконтроллера для обработки сигналов от кнопки, увеличения счетчика при каждом нажатии и отображения текущего значения

счетчика, создание виртуального или реального прототипа и тестирование его работы.

Тема 3.12. Лабораторная работа: Комнатный термометр

Теория: Разработка комнатного термометра на базе микроконтроллера для измерения и отображения температуры в помещении.

Практика: Программирование микроконтроллера для считывания данных с датчика температуры, обработки полученных значений и вывода информации на дисплей или другое устройство для отображения текущей температуры в комнате.

Тема 3.13. Лабораторная работа: Пантограф

Теория: Изучение и создание модели пантографа с использованием микроконтроллера для управления движением и изменением масштаба изображения.

Практика: Программирование микроконтроллера для управления двигателями и сенсорами пантографа, создание виртуального или физического прототипа и тестирование его работы в различных режимах масштабирования и движения.

Тема 3.14. Лабораторная работа: Тестер батареек

Теория: Разработка тестера батареек на основе микроконтроллера для проверки напряжения и состояния заряда батареек.

Практика: Программирование микроконтроллера для измерения напряжения батарей, вывода результатов на дисплей или другое устройство, создание виртуального или физического прототипа тестера и его проверка на различных типах батареек.

Тема 3.15. Лабораторная работа: Ночной светильник

Теория: Проектирование ночного светильника с использованием микроконтроллера для автоматического включения и выключения на основе данных с датчика освещенности.

Практика: Программирование микроконтроллера для обработки данных от датчика и управления светодиодами, создание физического прототипа светильника и тестирование его функциональности в различных условиях освещенности.

Тема 3.16. Лабораторная работа: Игра «Угадай число»

Теория: Разработка игровой системы на базе микроконтроллера, где пользователь должен угадать загаданное число.

Практика: Программирование микроконтроллера для генерации случайного числа, создание интерфейса для ввода числа пользователем и вывода подсказок (больше/меньше) о загаданном числе, создание физического или виртуального прототипа игры и тестирование его работы.

Тема 3.17. Контрольный срез по итогам раздела: Кейс «Система контроля температуры»

Практика: Кейс «Система контроля температуры».

Раздел 4. Проектная деятельность

Практика: Разработка проектов по заданному ТЗ.

1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы

По окончанию обучения по программе обучающиеся будут:

Предметные результаты:

- знать базовые принципы работы с аддитивными технологиями, электроники, робототехники, компьютерных технологий;
- знать основы работы с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знать приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- владеть основами технической грамотности;
- уметь анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;
- знать и соблюдать правила безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владеть начальными, базовыми навыками проектной деятельности;
- уметь презентовать свой кейс/ проект;
- владеть навыками командной работы.

Личностные результаты:

- ответственно относиться к обучению;
- понимать роль технической деятельности в жизни российского общества;
- проявлять интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- 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 результаты:

- владеть навыком самостоятельной сборки базовых моделей роботов с различными типами манипуляторов;
- уверенно использовать персональный компьютер для решения задач проектирования и программирования, владеть необходимыми программными средствами;
- иметь представление об основах автоматического управления мобильными роботами и приводить примеры алгоритмов автоматического управления;
- уметь использовать команды программного обеспечения «LEGO Mindstorms Education EV3» и VEXcode для составления программ с ветвлениями, циклами и математическими расчетами;
- владеть навыком управления роботом-манипулятором для перемещения по заданной траектории.

Модуль «Автоквантум»

Предметные результаты:

- Знать конструкции автомобиля и технологии его изготовления;
- иметь практические навыки в 3D-моделировании, работе с электронными устройствами, ручным инструментом и технологическим оборудованием;
- применять знания в области электроники, 3D-проектирования, конструирования и программирования, а также освоить аддитивные и лазерные технологии;
- понимать принципы работы электроники, робототехники и компьютерных технологий, а также осознавать текущее состояние и перспективы развития этих технологий;
- владеть базовыми навыками проектирования, конструирования и тестирования устройств.

Модуль «VR-квантум»

Предметные:

- владеть базовыми навыками 3D-моделирования;
- владеть навыком создания VR-приложений на базе Varwin XRMS;
- владеть навыком визуального программирования;
- владеть навыком работы с нейросетями;
- владеть навыком проработки концепций игр;
- владеть навыком создания и настройки материалов в рабочей среде Shading ПО Blender 3D;
- владеть навыком создания базовой анимации с помощью Shape Keys в Blender 3D;
- знать принципы работы VR-устройств;
- знать базовые понятия и различия цифровых видов реальности.

Модуль «Энерджиквантум»

Предметные результаты:

- знать термины в области электротехники и энерготехники;
- уметь разрабатывать элементарные системы электроснабжения;
- уметь применять альтернативные источники энергии в повседневной жизни
- уметь работать с различными ручными инструментами, материалами и оборудованием;
- сформировать навыки работы с электрическими схемами и их составления;
- уметь читать чертежи и работать со схемами;
- уметь работать в CAD-системах (3D-моделирование, черчение);
- уметь работать на микроконтроллере ARDUINO.

Модуль «Промдизайнквантум»

Предметные результаты:

- знать принципы дизайн-мышления и смогут применять их для решения реальных задач;
- уметь эффективно искать и подбирать референсы для создания мудборда;
- иметь навыки эскизирования и скетчинга;
- владеть базовыми инструментами графических редакторов;
- обладать навыками работы с типографикой и сеткой;
- уметь создавать презентации проектов.

Модуль «IT -квантум»

Предметные:

- понимать основы виртуализации, операционных систем и сетевых технологий;
- знать основы сетевых технологий, IP-адресации и логической/физической топологии сетей;
- уметь программировать на Python, включая применение условных операторов, циклов и базовых типов данных;
- знать основы коммутации и программирования микроконтроллеров.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 7

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	68
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов на учебный период	136
5	Начало занятий	15.09.2025 г.

2.2. Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 год

Таблица 8

№ п/п	Дата проведени я	Название	Формат	Участники	Результат
1	июль- август 2025	Лекторий по развитию общекультурных компетенций	Лекции	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
2	июль- август 2025	Дни открытых дверей	Экскурсии, собрание	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
3	август 2025	"На память о лете"	Творческий семейный мастер-класс	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
4	сентябрь 2025	Посвящение в кванторианцы "КвантоTEAM"	Интерактив	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
5	октябрь 2025	"КвантоСуббота"	Творческий семейный мастер-класс	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
6	октябрь 2025	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
7	ноябрь 2025	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
8	ноябрь 2025	Лекция по развитию общекультурных компетенций	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

9	декабрь 2025	Школа проектный замыслов "Апгрейд"	Проектная смена	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
10	декабрь 2025	Новогодний квиз "Полный Джингл беле"	Семейный квиз	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
11	январь 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
12	февраль 2026	"Дни науки"	Экскурсии/лекц ии/интерактивы	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
13	февраль 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
14	март 2026	Техномарт	Хакатон	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
15	март 2026	Мастер-класс по содержанию модуля	Мастер-класс	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
16	март 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
17	апрель 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
18	апрель 2026	"ЭкоАрт"	Творческая гостиная по созданию объектов из вторсырья	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
19	апрель 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
20	май 2026	Техноярмарка	Защита проектов/ выставка работ/экскурсия	Дети/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
21	май 2026	Коллаборация	Защита проектов/лекто рий/мастер- классы	Дети	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

2.3. Условия реализации общеразвивающей программы

2.3.1. 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.

Оборудование

Модуль «Промробоквантум»

Оборудование

- устройство Интерактивная Led панель NewLine TT-8622Q;
- Набор Lego EV3;
- Набор базовый роботехнический начального уровня VEX IQ (gen 2);
- Набор ресурсный роботехнический начального уровня VEX IQ (gen 2);
- Комплект по изучению учебных роботизированных манипуляторов Dobot Magician;

- Ноутбук MSI GF63 12HW-006XRU 15.6" i5 12500H;
- Принтер Pantum m6500w;
- Тележка для ноутбуков;
- Комплект полей для занятий робототехникой и соревнований роботов;
- Доска магнитно-маркерная поворотная 1500*1000мм.

Программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений;
- VEX Assembler;
- LEGO MINDSTORMS Education EV3-G;

- VEX code V5;
- Dobot Vision Studio

Модуль «Автоквантум»

Оборудование

- Моноблоочное интерактивное устройство Интерактивная Led панель NewLine TT-8622Q;
- Комплект для сборки автомобиля с системой дистанционного видеопилотирования;
- Модель разрезная бензинового или дизельного двигателя легкого авто с мех.коробко;
- Модель разрезная автоматическая коробка передач легкого переднеприводного авто;
- Модель разрезная заднего моста с тормоз. механизмами и фрагм. карданной передачи;
- Набор Lego EV3;
- Набор Lego 9686;
- Конструктор образовательный для изучения роботехники «Эвольвектор»;
- Конструктор для сборки модели автомобиля, с дистанционным управлением;
- Модель разрезная двухтактного двигателя мопеда;
- Модель разрезная четырехтактного двигателя, малогабаритного;
- Ноутбук MSI GF63 12HW-006XRU 15.6" i5 12500H;
- Устройство многофункциональное;
- Сверлильный настольный станок;
- Тележка с комплектом инструмента для автосервиса ГМЗ;
- Пресс гидравлический настольный Ae&T T61215M;
- Макет магнитно-маркерный для изучения дорожного движения;
- Напольная мобильная стойка для интерактивных досок основание

1350*683;

- Комплект тематических магнитов с моделями автомобилей;
- Комплект тематических магнитов с дорожными знаками;
- Колонки для компьютера (3) Sven MS-305;
- Компрессор переносной;
- Комплект систем хранения 652*326мм;
- Набор сверл ГИ НС-19;
- Твердомер ультразвуковой Машпроект;
- Дрель-шуруповерт Makita;
- Реноватор Makita;
- Машина углошлифовальная, плавный пуск ЗУБР;
- Гайковерт пневматический FUBAG;
- Набор ручного инструмента ГИ НИ-101;
- Твердомер резины и пластика по Шору Time 5430;
- Штангенциркуль ADA Mechanic;
- Фен строительный ЗУБР;
- Машинка шлифовальная вибрационная Makita;
- Инструмент многофункциональный (мультитул) Вихрь;
- Нутромер Cnic;
- Отвертка пневматическая JTC;
- Ключ динамометрический ROCKFORCE RF-6474470;
- Набор ручных инструментов 131 предмет WIB-90014 KingQueen;
- Шлифок длинный RoxelPro;
- Термометр Инфракрасный;
- Набор ручных инструментов KingTul 108пр.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;

- permanent маркеры;
- пластик для 3D печати;
- Картон;
- Карандаши для черчения;
- Клей секундный;
- Термоклей;
- Краска в баллончиках;
- Маркеры и фломастеры
- Припой;
- Флюс;
- Макетные платы;
- Провода для пайки.

Программное обеспечение:

- офисный пакет приложений;
- САПР Компас 3D;
- Arduino
- Графические редакторы;
- Anylogic.

Модуль «VR-квантум»

- 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" B247Wbmiprzzv 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:

- Blender 3D;
- Varwin XRMS;
- Steam VR;
- Ultimaker Cura;
- Pano2VR;
- 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 металлогидридных 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 Н2АС-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;

— Батарейки АА, батарейки типа «Крона» (9В);

— Аккумуляторная батарея.

Программное обеспечение:

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

Модуль «Промдизайнквантум»**Оборудование:**

- Интерактивная led панель NEWLINE TRUTOUCH TT-8622Q;
- Видеокарта: NVIDIA GeForce RTX 4090;
- Широкоформатный полноценный принтер;
- Графическая станция MSI Infinite X2 Core i9;
- 3D-принтер с большой рабочей областью Zenit;
- Графический планшет Wacom Intuos S BlueTooth CTL-4100WLK;
- Планшет графический интерактивный;
- Источник бесперебойного питания;
- Ноутбук MSI Moden 15 B12HW-002XRU i5;
- Флипчарт тренога 1000*700мм;
- Напольная мобильная стойка для интерактивных досок основание 1350*683;

- Бестеневая лампа с увеличительной линзой;
- Доска настенная пробковая 1200*1000мм;
- 3D - ручки FUNTASTIQUE NEO LCD дисплей;
- Штатив для фотокамеры, Hama 165;
- Электрический клеевой пистолет;

Расходные материалы

- Коврик для работы с острыми предметами, резки бумаги Коврик OLFA OL-CM-A3 450x320мм, сетка 43x30мм;
- Универсальный нож Ширина лезвия:18 мм Материал рукояти: пластик Общая длина:220 мм;

- Клей-карандаш;
- PLA пластик 1,75 разноцветный;
- Папка для черчения А4 210x297 мм, 20 л., 160 г/м², без рамки, BRAUBERG;
- Пластилин скульптурный BRAUBERG ART CLASSIC, телесный, 0,5 кг, мягкий;
- Маркеры для скетчинга двусторонние BRAUBERG ART DEBUT «BLACK», НАБОР 96 шт., текстильный чехол.

Программное обеспечение:

- Офисный пакет приложений;
- Графический редактор;
- Векторный редактор.

Модуль «IT-квантум»

Оборудование:

- Устройство многофункциональное Pantum 6550NW;
- Ноутбук MSI Pulse GL66 12UCK-695RU i7 12700H/8Gb/SSD512Gb/RTX 3050 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11H/grey;
- Наушники полноразмерные (usb) COUGAR IMMERSA TI;
- Акустическая система 5.1 Logitech Z906;
- WEB-камера A4TECH PK-930HA;
- Сетевое хранилище и диски к нему Qnap D4 Pro (Rev. B).

Программное обеспечение:

- Oracle VM VirtualBox;
- PyCharm Community Edition;
- Arduino IDE;
- Офисный пакет приложений.

2.3.2. 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 базового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.4. Формы аттестации и оценочные материалы

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

способы и формы выявления результатов: практическая работа, презентация;

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

способы и формы предъявления и демонстрации результатов: выполнение итогового проекта.

Для зачисления на программу предусмотрен входной контроль в виде анализа среднего балла успеваемости при прохождении программы стартового уровня, если обучающийся ранее проходил обучение, либо в форме собеседования. Педагог фиксирует итоги собеседования в индивидуальном листе оценки, на основании которого принимается решение о зачислении (Приложение 1).

Аттестация обучающихся проводится на основе накопленных баллов за промежуточные и итоговые работы (Приложение 2).

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

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации представлена в приложении 4.

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов представлен в приложении 5.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 9. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Таблица 9 - Сумма баллов результатов аттестации

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0-49	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу следующего уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
50-74	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ следующего уровня.
75-100	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на следующий уровень программы

Результативность воспитательной работы, включающей мероприятия, представленные в таблице 8, определяется посредством специализированного анкетирования обучающихся (Приложение 6). Данный метод позволяет комплексно оценить уровень вовлеченности обучающихся, достигнутые воспитательные эффекты и степень соответствия запланированным целям и задачам образовательной программы.

2.5. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

- 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 обучающихся.

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 образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Виды занятий: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимся образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, практическая работа, устный опрос, фронтальный опрос, визуальный контроль, викторина, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа, защита кейса, презентации.

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.

2.6. Список литературы

Модуль «Промробоквантум»

Литература:

1. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Лоренс Валк ; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва : Издательство “Э”, 2017. – 408 с. : ил. – (Подарочные издания. Компьютер).
2. Волкова, Е. В. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебное пособие / Е.В. Волкова, И.И. Мацаль — Москва : Издательство “Экзамен”, 2021. — 64 с.
3. Горнов, О. А. Программирование манипулятора в среде GOOGLE BLOCKLY: Dobot Magician: Образовательная инженерная платформа / О.А. Горнов — Москва : Издательство “Экзамен”, 2021. — 188 с.
4. Ковалёв, Д. А. Теория автоматического управления: учебное пособие / Д.А. Ковалёв, В.А. Шаряков, О.Л.Шарякова — ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2020. – 79 с/

Литература, рекомендованная обучающимся:

5. Валк, Л. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Лоренс Валк ; [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва : Издательство “Э”, 2017. – 408 с. : ил. – (Подарочные издания. Компьютер).
6. Волкова, Е. В. Основы программирования в среде VEXcode IQ: учебное пособие / Е.В. Волкова, И.И. Мацаль — Москва : Издательство “Экзамен”, 2021. — 64 с.
7. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 232 с. : ил. – (Подарочные издания. Компьютер).
8. 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. Сборки VEX IQ [электронный ресурс]: URL https://www.vexrobotics.com/iq/downloads/build-instructions?store=vexroboticseu&from_store=vexrobotics (дата обращения 20.03.2025).
2. Проекты VEX. Образовательный набор Vex IQ (2-го поколения) [электронный ресурс]: URL <https://www.onekitprojects.com/vexiq2> (дата обращения 20.03.2025).
3. Учебные материалы - прикладная робототехника [электронный ресурс]: URL https://appliedrobotics.ru/?page_id=618 (дата обращения 20.03.2025).

Модуль «Автоквантум»

Литература:

4. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / В. Беляков, Д. Зезюлин, В. Макаров. – Москва: Форум, 2023 – 352с.
5. Гатин И. В. Автоквантумтулкит / И. Гатин. – Москва: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 146 с.
6. Кутьков Г. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства. Учебник. / Кутьков Г. – Москва: Инфра-М, 2023. – 506 с.
7. Прокопьев И. В., Софонова Е. А. Исследование метода идентификации модели и методов управления беспилотным транспортным средством по пространственной траектории / И. В. Прокопьев, Е. А. Софонова. – Москва: Инфра-М, 2020. – 99-111 с.
8. Шаошань Л., Лионь Л., Цзе Т. Разработка беспилотных транспортных средств / Л. Шаошань, Л. Лионь, Т. Цзе. – Москва: Пресс, 2022. – 246 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Гордеев Р. В. Российское автомобилестроение: результаты, тенденции и перспективы / Р. В. Гордеев, А. И. Пыжев // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 48. – С. 26-37
2. Ревякин М. М. Устройство автомобиля. Учебник / М. М. Ревякин, С.И.

Головин, А.А. Жосан А. – Россия: Прометей, 2022 г. – 776 с.

Интернет-ресурсы:

1. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения // Rostransport [электронный ресурс]. URL: <http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54-59.pdf> (дата обращения: 08.04.2025)
2. Интеллектуальные транспортные системы – проблемы на пути внедрения в России // Хабрахабр [электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/175497/> (дата обращения: 08.04.2025).
3. Интеллектуальные транспортные системы // ИТС Консалтинг [электронный ресурс]. URL: http://apluss.ru/activities/its_konsalting (дата обращения: 08.04.2025)
4. Интеллектуальные транспортные системы // М2М Транспортная телематика [электронный ресурс]. URL: <http://m2m-t.ru/solutions/its/%20> (дата обращения: 08.04.2025).

Модуль «VR-квантум»

Литература:

9. Уильямс, Робин. Дизайн. Книга для недизайнеров. 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 240 с.
10. Микалко, Майкл. Взлом креатива. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 320 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Клеон, Остин. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 176 с.
2. Костер, Рик. Разработка игр и теория развлечений / пер. с англ. О. В. Готлиб. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 288 с.: ил.
3. Шермер, Майкл. Скептик: Рациональный взгляд на мир. – Москва: Альпина нон-фикшн, 2018. – 336 с.

4. Шелл, Джесси. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все. – Москва: Альпина Паблишер, 2022. – 640 с.

Интернет-ресурсы:

1. Документация Varwin XRMS. URL –

<https://docs.varwin.com/latest/ru/dobro-poyoalovat-v-bazu-znanij-varwin-2275542480.html> (дата обращения: 11.03.2025)

2. Курс “HTO Junior”. ОК «Технологии и виртуальная реальность». URL – <https://stepik.org/course/122632/info> (дата обращения: 11.03.2025)

3. YouTube. Плейлисты канала “Varwin”. – Изображение (движущееся; двухмерное) : электронное. URL – <https://www.youtube.com/@Varwin/playlists> (дата обращения: 11.03.2025)

4. YouTube. Геймдизайн и его приёмы. – Изображение (движущееся; двухмерное) : электронное. URL –

https://www.youtube.com/playlist?list=PLEt38_gfsmsKY3ADyJPf8X-wQRG_ituf (дата обращения: 11.03.2025)

5. База знаний геймдизайнера. – URL – <https://godin.games/database> (дата обращения: 11.03.2025)

6. Начни игру. База знаний. URL – <https://xn--80agoawbyy4a.xn--p1ai/base> (дата обращения: 11.03.2025)

7. Справочное руководство Blender 4.0. – URL –

<https://docs.blender.org/manual/ru/4.0/index.html#> (дата обращения: 11.03.2025)

Модуль «Энерджиквантум»

Литература:

1. 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.

2. 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.

3. Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии: учебное пособие / Е. А. Васильева. –Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. –43 с.

4. Зорин В.М. Атомные электростанции. Вводный курс / В.М. Зорин. – М.: МЭИ, 2016. – 184 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии / А.Б. Алхасов. -М.: МЭИ, 2016. - 271 с.

2. Никитенко Г.В., Коноплев П.В. Автономное электроснабжение потребителей с использованием энергии ветра / Г.В. Никитенко, П.В. Коноплев. - Ставрополь: «АГРУС», 2015. - 152 с.

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

4. Пиковер, К. Великая физика: от Большого взрыва до Квантового воскрешения : 250 основных вех в истории физики / Клиффорд Пиковер ; пер. с англ. М. А. Смондырева. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 551 с.

5. Попель, О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире : учебное пособие / О. С. Попель, В. Е. Фортов. – Москва : Изд. дом МЭИ, 2015. – 449 с. –

6. Тетельмин, В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : Интеллект, 2016. – 175 с.

Интернет-ресурсы:

1. Источники энергии – история и современность [электронный ресурс] URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-211/tehnologii/istochniki-energiiistoriya-i-sovremenność> (Дата обращения 24.02.2025)

2. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopraemykh> (Дата обращения 24.02.2025)

3. Термоэлектричество [электронный ресурс]

URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 19.02.2025)

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 (Дата обращения 24.02.2025)

5. Солнечная энергетика [электронный ресурс]

URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 24.02.2025)

6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс]

URL: https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradiacionnye_vozobnovlyayemye_is_tochniki.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 24.02.2025)

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 24.02.2025)

Модуль «Промдизайнквантум»

Литература:

1. Ковешникова Н.А. Дизайн: история и теория. - Москва: Омега-Л, 2006. - 224 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. Ульрих К. Промышленный дизайн. Создание и производство продукта: пер. с англ. / К. Ульрих, С. Эппингер. - М.: Вершина, 2007. - 448 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Джанда М. «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах». - СПб: Изд-во Питер, 2019. - 384 с.
2. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. - СПб : Питер, 2015. - 206 с.
3. Лидтка Ж., Огилви Т. «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров»: Изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2014. - 280 с.

Интернет-ресурсы:

1. 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: 26.03.2025);
2. Учебное пособие «Основы рисунка» [Электронный ресурс], https://art-gallery-7dk.ucoz.ru/2017/uchebnoe_posobie_osnovy_risunka_dlja_1_klassa_dpop.pdf (дата обращения: 03.04.2025);
3. Как рисовать в Photoshop [Электронный ресурс], <https://proverili.ru/blog/post/kak-risovat-v-fotosope/> (дата обращения: 26.03.2025);
4. 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: 03.04.2025);
5. Как создавать концепт-арт — полишинг и болванки [Электронный ресурс], <https://www.school-xyz.com/blog/kak-sozdavat-koncept-art--polishing-i-bolvanki> (дата обращения: 26.03.2025).

Модуль «IT-квантум»

Литература:

1. Щеглов, А. Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа / А. Ю. Щеглов. — СПб.: Наука и Техника; СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 384 с.: ил.

2. Ханикат, Дж. Знакомство с Microsoft Windows Server 2003 / пер. с англ. — М.: Русская редакция, 2017. — 464 с.: ил.
3. Блэк, У. Интернет: протоколы безопасности: учебный курс / У. Блэк. — СПб.: Питер, 2020. — 288 с.: ил.
4. Копец, Д. Классические задачи Computer Science на языке Python / Д. Копец. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.
5. Таненбаум, Э., Бос, Х. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. — СПб.: Питер, 2022. — 1120 с.
6. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие / А. М. Водовозов. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. — 164 с.
7. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О. В. Шишов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 365 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Вордерман, К. Программирование для детей: иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python / К. Вордерман и др. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 224 с.
2. Бриггс, Д. Python для детей: самоучитель по программированию / Д. Бриггс; пер. с англ. С. Ломакин; науч. ред. Д. Абрамова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 352 с.
3. Чан, Д. Python: быстрый старт / Д. Чан. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.
4. Зараменских, Е. П., Артемьев, И. Е. Интернет вещей: исследования и область применения: монография / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. — 188 с.
5. Пэйн, Б. Python для детей и родителей / Б. Пэйн. — М.: Эксмо, 2017. — 240 с.

Интернет-ресурсы:

1. Документация к VirtualBox [Электронный ресурс] URL: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation> (дата обращения: 13.04.2025).
2. Классификация компьютеров. [Электронный ресурс] URL: http://book.kbsu.ru/theory/chapter3/1_3.html (дата обращения: 13.04.2025).
3. Питонтьютор. Бесплатный курс по программированию с нуля. // [Электронный ресурс] URL: <https://pythontutor.ru/> (дата обращения: 13.04.2025);
4. Сайт INTERNET OF THINGS NEWS - <http://www.theinternetofthings.eu/> (дата обращения: 05.03.2025);
5. Сайт IoT Overview Handbook - <http://postscapes.com/internet-of-things-handbook> (дата обращения: 15.03.2025);
6. PyCharm. IDE для профессиональной разработки на Python. URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/> (дата обращения: 05.03.2025);
7. Jupyter Notebook. URL: <https://jupyter.org/> (дата обращения: 05.03.2025);
8. Jupyter Notebook. Motivating Examples. URL: <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/examples/Notebook/Typesetting%20Equations.html> (дата обращения: 05.03.2025);
9. Keras: The Python Deep Learning Library. URL: <https://keras.io/> (дата обращения: 13.04.2025);
10. "Поколение Python": курс для начинающих. Курс по программированию. // [Электронный ресурс] URL: <https://stepik.org/course/58852> (дата обращения: 05.03.2025).

Оценочный лист для проведения собеседования (входной контроль)

Таблица 10

ФИО		
Модуль		
	Критерий	Балл
Мотивация к обучению		
1 — Проявляет низкий интерес к теме, не может объяснить, зачем хочет учиться. 2 — Проявляет умеренный интерес, объясняет желание учиться, но не всегда уверенно. 3 — Высоко мотивирован, с энтузиазмом рассказывает о своем интересе к теме и планах.		
Уровень базовой подготовки		
1 — Не владеет базовыми понятиями, испытывает трудности с простыми вопросами. 2 — Демонстрирует общее понимание, но делает ошибки или нуждается в подсказках. 3 — Уверенно отвечает на вопросы, свободно оперирует базовыми понятиями.		
Навыки коммуникации и взаимодействия		
1 — С трудом вступает в контакт, отвечает односложно или молчит. 2 — Отвечает на вопросы, но не всегда развёрнуто, может теряться. 3 — Охотно вступает в диалог, выражает мысли ясно и доступно.		
Готовность к работе в команде и соблюдению правил		
1 — Показывает нежелание работать в группе, не реагирует на правила. 2 — В целом готов работать с другими, но может нарушать правила или нуждаться в напоминании. 3 — Демонстрирует готовность сотрудничать, соблюдает правила, проявляет инициативу.		
Познавательная активность и любознательность		
1 — Практически не проявляет интереса, не задаёт вопросов. 2 — Иногда проявляет интерес, задаёт отдельные вопросы. 3 — Активно интересуется темой, задаёт уточняющие вопросы, делится наблюдениями.		

ИТОГО**/15 баллов**

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 11

Критерии оценки	Кол-во баллов
Промежуточная аттестация	75
Итоговая аттестация	25
ИТОГО	100

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации**Модуль «Промробоквантум»**

Таблица 12

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Кейс «Перемещение материалов»</i>	25
Может объяснить назначение устройства и его практическую пользу	5
Может назвать основные части и детали, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких местах конструкции эксплуатационные нагрузки максимальны	5
Навык самостоятельной сборки и модификации базовых моделей роботов с различными типами манипуляторов	5
Навык программирования и использования в программах алгоритмов автоматического управления	5
Коммуникация в мини-группе: уважительно относится к своему и чужому труду, соблюдает этику групповой работы	5
<i>Кейс «Робот-сортировщик на складе»</i>	25
Может объяснить назначение устройства и его практическую пользу	5
Может назвать основные части и детали, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких местах конструкции эксплуатационные нагрузки максимальны	5
Навык самостоятельной сборки и модификации базовых моделей роботов с различными типами манипуляторов	5
Навык программирования и использования в программах алгоритмов автоматического управления	5
Коммуникация в мини-группе: уважительно относится к своему и чужому труду, соблюдает этику групповой работы	5
<i>Кейс «Манипулятор в производственном цеху»</i>	25
Может объяснить назначение устройства и его практическую пользу	5
Может назвать основные части и детали, из которых состоит конструкция, а также пояснить, в каких местах конструкции эксплуатационные нагрузки максимальны	5
Навык самостоятельной сборки и модификации базовых моделей роботов с различными типами манипуляторов	5

Навык программирования и использования в программах алгоритмов автоматического управления	5
Коммуникация в мини-группе: уважительно относится к своему и чужому труду, соблюдает этику групповой работы	5
ИТОГО	75

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговый проект

Постановка проблемы: самостоятельно придумал устройство/робота	5
Самостоятельный поиск наиболее рационального решения технической задачи (в том числе в сети интернет)	5
Навык сборки конструкций из робототехнического конструктора по собственному замыслу	5
Знание названия частей, деталей и видов передаточных механизмов, из которых состоит конструкция	5
Знание основных команд управления робототехнической системой, умение самостоятельно составлять из них программы	5
ИТОГО	25

Модуль «Автоквантум»

Таблица 13

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Работа с САПР</i>	<i>15</i>
Учащийся может определить основные обозначения и виды на чертежах, объяснить правила снятия размеров	5
Выполняет чертежи простых и средней сложности деталей вручную и в 2D среде	5
Демонстрирует знание интерфейса и инструментов Компас-3D. Умеет создавать простые 3D модели и чертежи на их основе	5
<i>Основы теоретической механики</i>	<i>15</i>
Учащийся знает и называет основные типы соединений и может выполнить их чертеж	5
Определяет тип и количество степеней свободы в кинематических парах	5
Выполняет схематическое изображение простых механизмов	5
<i>Аддитивные технологии</i>	<i>15</i>

Умеет подготовить модель к печати, разбивает её на части и настраивает параметры слайсера	5
Выполняет базовые действия по подготовке 3D-принтера: замена филамента, калибровка, запуск	5
Самостоятельно выполняет задание на печать, соблюдая требования к подготовке и оформлению	5
<i>Работа с электронными компонентами</i>	15
Учащийся знает основные законы электротехники, правила работы с мультиметром и пайкой	5
Выполняет базовые электрические схемы, умеет находить и устранять ошибки в сборке. Пишет простые программы для Arduino	5
Демонстрирует навыки пайки и распайки, соблюдая технику безопасности	5
<i>Технология работы с нейросетями</i>	15
Формулирует корректные запросы к различным ИИ-инструментам	5
Умеет создавать презентации и тексты с использованием нейросетей	5
Разрабатывает эскиз автомобиля вручную и дорабатывает его с помощью генераторов изображений	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
<i>Итоговый проект</i>	
Способность формулировать проблему, цель и задачи проекта	5
Умение планировать и распределять роли	5
Качество технической реализации	5
Командная работа: коммуникация и взаимодействие	5
Подготовка презентации и защита проекта	5
ИТОГО	25

Модуль «VR-квантум»

Таблица 14

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Геймдизайн</i>	25
Навык работы с нейросетями	5
Навык разработки сюжета	5
Навык проработки механик	5
Навык создания портрета персонажа	5
Презентация первой концепции игры	5
<i>3D-моделирование</i>	25
Использование материалов на объектах	5
Создание анимации	5
Освещение сцены	5
Постановка кадра при рендре	5
Создание портфолио	5
<i>Разработка приложения на VARWIN</i>	25
Структуризация кода	5
Работа с ботом	5
Знание интерфейса Varwin	5
Физика и интерактивность на сцене	5
Презентация проекта	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
<i>Итоговый проект</i>	
Способность формулировать проблему, цель и задачи проекта	5
Умение планировать и распределять роли	5
Качество технической реализации	5
Командная работа: коммуникация и взаимодействие	5

Подготовка презентации и защита проекта	5
ИТОГО	25

Модуль «Энерджиквантум»

Таблица 15

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Энергетика</i>	<i>30</i>
Командная работа	5
Умение презентовать работу	5
Практическая работа ГЭС	5
Практическая работа ветроэнергетика	5
Практическая работа солнечная панель	5
Практическая работа водородная энергетика	5
<i>Электротехника и схемотехника</i>	<i>15</i>
Теоретические основы электротехники	5
Сборка электрических схем	5
Основы пайки	5
<i>ARDUINO</i>	<i>15</i>
Основы программирования C++	5
Работа с аналоговыми датчиками	5
Разработка схемы	5
<i>Основы 3D моделирования</i>	<i>15</i>
Знание основных команд Компас-3D	5
Знать основы построения твердотельных моделей	5
Знать основы построения сборок	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Итоговый проект	

Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	5
Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	5
Умение определения приоритета действий план работы	5
Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.). Оригинальность решения.	5
Презентация кейса (выступление)	5
ИТОГО	25

Модуль «Промдизайнквантум»

Таблица 16

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
Умение использования принципов проведения дизайн исследований и дизайн-анализа	5
Проект «Разворот меню»	30
Умение компоновать, структурировать и оформлять текст под задачи	5
Навык верстки-составление печатных страниц из различных элементов: текстов , изображений, графиков, таблиц	5
Умение создавать простые и сложные растровые и векторные изображения	5
Умение самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников	5
Умение совместно принимать решения	5
Умение аргументировать и отстаивать свою позицию	5
Проект «Объект будущего»	40
Умение сбора информации и референсов, создание доски настроения по теме проекта.	5
Умение формулировать цели по SMART-технологии.	5
Умение разработки чертежа в соответствии со скетчем	5
Умение создавать 3D модель в программе Blender по чертежу.	5
Умение создания макета, как из простых прикладных материалов, так и с применением 3D технологий.	5
Умение аргументировать свою точку зрения/свой выбор.	5
Умение генерировать несколько вариантов решения вопроса/проблемы.	5

Умение проведения презентации и защиты своего проекта перед публикой.	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
<i>Итоговый проект</i>	
Командная работа: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	5
Умение определения приоритета действий план работы	5
Оригинальность решения	5
Соблюдение правил работы в аудитории и техники безопасности в процессе работы	5
Умение проведения презентации и защиты своего проекта перед публикой.	5
ИТОГО	25

Модуль «IT-квантум»

Таблица 17

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
<i>Кейс «Макет сети малого бизнеса»</i>	25
Умение выбрать оборудование для сети	5
Разработка топологии сети, учитывая количество пользователей и устройства	5
Настройка коммутатора и маршрутизатора для работы в сети	5
Создание VLAN и настройка DHCP сервера	5
Документирование схемы и конфигурации сети	5
<i>Кейс «Игра-квест»</i>	25
Умение организовать текстовый интерфейс с выбором вариантов ответа	5
Разработка логики разветвления сюжета в зависимости от выбора игрока	5
Реализация нескольких концовок игры, зависящих от решений игрока	5
Эффективное использование функций и структур данных для управления игрой	5
Обработка ошибок ввода пользователя и правильное взаимодействие с игроком	5
<i>Кейс «Система контроля температуры»</i>	25
Подключение датчиков для контроля температуры	5

Функционал программы для обработки данных с датчиков	5
Внедрение системы оповещений при изменении температуры	5
Интеграция системы с внешними платформами	5
Документирование решения и функционала системы	5
ИТОГО	75

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговый кейс

Постановка цели и задач проекта	5
Актуальность и анализ аналогов	5
Реализация функциональности согласно ТЗ	5
Командная работа: коммуникация и распределение задач	5
Презентация проекта: структура, визуализация, защита	5
ИТОГО	25

Приложение 4

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 18

Балл	Критерий
1	Знания и умения отсутствуют либо находятся на начальном уровне. Практические навыки не сформированы.
2	Знание и/или умение находится на начальном уровне. Практические задания выполняются с затруднениями, преимущественно с помощью педагога.
3	Знание и/или умение сформирован на базовом уровне. Обучающийся владеет основными понятиями и выполняет типовые задания с частичной самостоятельностью.
4	Знание и/или умение находится на уровне уверенного владения. Знания систематизированы, умения и навыки устойчиво применяются на практике, в том числе в нестандартных ситуациях.
5	Знание и/или умение сформированы на высоком уровне. Обучающийся демонстрирует глубокое понимание содержания, критическое и творческое мышление, высокий уровень самостоятельности.

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов

Таблица 19

Критерий	Балл
<i>Метапредметные результаты</i>	
Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках 1 — Имеет трудности в нахождении информации, полная зависимость от помощи других. 2 — Способен найти информацию, но возникают проблемы с её анализом и обработкой. 3 — Уверенно и самостоятельно находит и анализирует информацию из разных источников.	
Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения 1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения. 2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом. 3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.	
Знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием 1 — Постоянно нарушает правила безопасности. 2 — Соблюдает правила безопасности, но иногда допускает ошибки. 3 — Строго соблюдает правила безопасности	
Владение начальными, базовыми навыками проектной деятельности 1 — Не владеет базовыми навыками проектной деятельности. 2 — Владеет базовыми навыками проектной деятельности, но нуждается в помощи. 3 — Уверенно применяет базовые навыки проектной деятельности самостоятельно.	
Умение презентовать свой кейс/проект 1 — Презентация кейса неубедительная и неполная, затрудняется в ответах на вопросы. 2 — Презентация кейса достаточно полная, но с недочетами в подаче информации. 3 — Презентация кейса убедительная и структурированная, уверенно отвечает на вопросы.	
Владение навыками командной работы 1 — Не может работать в команде, часто конфликтует с участниками. 2 — Способен работать в команде, но иногда возникают трудности в координации. 3 — Уверенно работает в команде, эффективно координирует свои действия с другими обучающимися.	
<i>Личностные результаты</i>	
Ответственное отношение к обучению, целеустремленность и организованность 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.	
Проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности 1 — Проявляет слабый интерес к исследовательской и проектной деятельности. 2 — Проявляет интерес, но иногда требует дополнительной мотивации. 3 — Проявляет активный интерес, инициативен в исследовательской и проектной деятельности.	

Понимание влияния медиа на культурные нормы и ценности

- 1 — Не осознаёт влияния медиа на культуру, не проявляет интереса к анализу медиаконтента.
- 2 — Частично осознаёт роль медиа в формировании культуры, может затрудняться в объяснении конкретных примеров.
- 3 — Демонстрирует чёткое понимание влияния медиа на культурные нормы и ценности, способен приводить аргументированные примеры и рассуждения.

Умение планировать свои действия с учетом фактора времени

- 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.

Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу

- 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.

Итого _____ / 33 балла

Анкета участника мероприятия

Таблица 20

Критерий	Балл
Насколько интересным вам показалось мероприятие? <i>Оцените по шкале от 1 до 10</i>	
Насколько полезным и содержательным оказалось мероприятие? <i>Оцените по шкале от 1 до 10</i>	
Какие Hard компетенции удалось развить в ходе мероприятия? <i>Пример: Научился основам программирования Arduino</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Какие Soft компетенции удалось развить в ходе мероприятия? <i>Пример: Улучшил способность публичного выступления</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Что бы вы хотели изменить или добавить в следующем подобном мероприятии? <i>Напишите ваше пожелание:</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квантариум. Базовый уровень» имеет техническую направленность, состоит из шести основных модулей.

Новизна программы «Квантариум. Базовый уровень» заключается в том, что обучение по данной программе направленно на реализацию начального уровня проектной деятельности в командах, а также решений реальных проектных задач, которые способствуют формированию необходимых компетенций по соответствующему модулю программы. Все это является ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития.

В рамках программы, обучающиеся получат знания, умения и навыки ведения технических проектов. Научатся планировать свою деятельность, собирать и обрабатывать информацию, анализировать и мыслить критически, составлять отчетные материалы, работать в команде, визуализировать и презентовать свои идеи и решения, а также выступать публично.

Программа рассчитана на обучающихся от 9 до 13 лет.

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

Объём общеразвивающей программы: 136 часов.