

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 3 от 14.05.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 682-д от 14.05.2026 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Кванториум. Базовый»
Базовый уровень

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет
Срок реализации: 1 год (144 часа)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
«Кванториум г. Ирбит»
М.М. Гельмут
«29» апреля 2026 г.

Авторы – составители:
Чащина А.А., Эшкелетов Д.В.,
Нечаева Я.И., Андреев М.Ю.,
Костюков А.С., Завьялов Р.Д.,
Заровнятных А.А.,
Мещерякова Т.А., ПДО
Дьячкова А.А., Казаковцева К.С.,
Симанова А.С., методисты

г. Екатеринбург, 2026

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый» даёт возможность на практике познакомиться с ведущими инженерными направлениями, приобрести опыт разработки реальных проектов на высокотехнологичном и современном оборудовании, соответствующих ключевому направлению инновационного развития Российской Федерации. Рост научно-технического прогресса подталкивает делать упор на приобретение навыков проектной деятельности, изучение и практическое применение знаний наукоёмких технологий, развитие всех сфер научно-технического творчества и инженерных наук. Внедрение информационных технологий побуждает не только взрослых, но и обучающихся приобретать активные умения грамотного обращения с компьютером на уровне начинающего программиста и инженера. Программа

«Кванториум. Базовый» не только предоставляет возможность познакомиться с ведущими инженерными направлениями и разработать реальные проекты, но и включает элементы профориентации для детей в возрасте 12-17 лет.

Программа «Кванториум. Базовый» включает модули: «ИТ-квантум», «Промышленный дизайн», «Архитектурное моделирование», «VR-квантум», «Хайтек цех», «Автоквантум», «Наноквантум».

В настоящее время, востребованные на рынке труда, специалисты прибегают к помощи автоматизированных систем, цифровых технологий, что способствует не только ускоренным темпам развития отдельных отраслей производства, но и стремительному техническому развитию общества в целом.

Направленность образовательной программы «Кванториум. Базовый» – техническая. Программа ориентирована на изучение основ механики, конструирования, программирования, применение автоматизации устройств

в различных областях рынка промышленности, а также на развитие универсальных компетенций обучающихся. Способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности, и профессиональной ориентации, помогая им осознанно выбирать будущее направление своей деятельности.

Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральным законом от 01.06.2005 № 53-ФЗ «О государственном языке Российской Федерации»;
3. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (I этап), и II этапом реализации указанной Концепции (2025–2030 годы), утверждённым распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.07.2025 № 1745-р;
4. Постановлением 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» (далее – СанПиН);
5. Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ);
6. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации

от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

8. Методическими рекомендациями Министерства просвещения Российской Федерации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами (письмо Минпросвещения России от 23.01.2026 № АБ-254/06);

9. Уставом государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи» (далее – ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», Учреждение);

10. Иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы, регулирующие отношения в сфере образования, и локальными нормативными актами Учреждения.

Актуальность программы основывается на потребности общества в технически грамотных специалистах в области инженерии и необходимости повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создание системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров. Программа полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и соответствует современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

Отличительной особенностью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Кванториум. Базовый» является пропедевтический характер образовательного процесса, кейсовая система

обучения, выявление готовности к освоению востребованных компетенций в сфере технических разработок. Модульная программа построена по принципу представления содержания и учебных планов самостоятельных модулей. Каждый модуль является независимым курсом и реализуется отдельно от других.

Адресат общеразвивающей программы

Программа «Кванториум. Базовый» предназначена для детей в возрасте с 12 до 17 лет, по модулям «Хайтек цех» и «IT-квантум» - для детей 13 – 17 лет.

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

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек, на модуле «Хайтек цех» - до 12 человек. Состав группы постоянный.

Место проведения занятий: детский технопарк «Кванториум г. Ирбит», г. Ирбит, ул. Ленина, 6.

Возрастные особенности

Выделенный возрастной период, при формировании групп в 12–13 лет, основывается на психологических особенностях младшего подросткового возраста, группы, в возрастном периоде в 14–17 лет, базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Младший подростковый возраст (12–13 лет) характеризуется перестройкой познавательных процессов: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее.

Старший подростковый возраст (14–17 лет) отличаются внутренней уравновешенностью, стремлением к активной деятельности, поэтому основной формой проведения занятий выбраны практические занятия. Значительное внимание уделяется как коллективной деятельности, так и индивидуальной работе. Младший подростковый возраст и подростки стремятся завоевать в глазах сверстников уважение. Поэтому в структуру

содержания программы включены практические задания соревновательного характера. Важность взаимоотношений со сверстниками отражается в командной работе при проектной деятельности.

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.

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

Объем общеразвивающей программы: 144 ак. часов в год.

Программа направлена на реализацию профориентационных задач, обеспечивающих возможность знакомства с современными профессиями технической направленности, подразумевающих получения базовых компетенций, влияющих на развитие изобретательства, инженерии и молодёжное технологическое предпринимательство.

Если же говорить о более долгосрочных перспективах, то знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах и соревнованиях технической и инженерной направленности, а также при обучении на начальных курсах в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

Обучающимся, успешно освоившим основной модуль программы «Кванториум. Базовый» базового уровня, рекомендуется продолжить обучение по программе «Кванториум. Продвинутый» продвинутого уровня.

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 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 задачи:

- 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;
- формировать навык командной работы.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию целеустремлённости, организованности

и ответственного отношения к обучению;

- формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- 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 «IT-квантум»

Цель: формирование познавательной активности обучающихся в области IT, электроники и web-разработки на основе развития базовых теоретических и практических навыков с помощью IT-технологий.

Обучающие задачи:

- закрепить знания, умения и навыки по работе с персональным компьютером, программами и облачными сервисами;
- сформировать базовые знания о работе операционных систем и компьютерных сетей;
- закрепить знания основ программирования;
- сформировать базовые знания о базах данных;
- сформировать базовые знания о работе Windows Form на основе языка C#;
- сформировать базовые знания по работе в конструкторе сайтов WordPress;
- закрепить знания и умения в области web-разработки на основе языков HTML, CSS;
- сформировать базовые знания и умения работы с языком JavaScript;
- закрепить знания о схемотехнике и электронике.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию навыков анализа информации: поиск решений в документации, форумах, видеоуроках;
- способствовать формированию умения презентовать проекты: структурировать речь, использовать визуализацию (графики, скриншоты),

отвечать на вопрос;

- способствовать развитию критического мышления через отладку кода, анализ ошибок и оптимизацию решений.

Воспитательные задачи:

- воспитывать ответственность и аккуратность при работе с техникой и инструментами;
- воспитывать уважение к труду других людей, умение работать в команде;
- воспитывать настойчивость, целеустремлённость, умение доводить начатое дело до конца (создание и защита итогового продукта).

Модуль «Промышленный дизайн»

Цель: формирование практических навыков в сфере промышленного дизайна, работа с современным оборудованием, программами и технологиями 2D и 3D-компьютерного моделирования и прототипирования, развитие дизайн мышления.

Обучающие задачи:

- сформировать навыки работы с растровыми и векторными редакторами;
- сформировать навыки работы с 3D-принтерами и познакомить с особенностями 3D-печати;
- сформировать навыки построения чертежей;
- сформировать знания графических редакторов для правильной подачи дизайнерского решения;
- сформировать знания в эргономике.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- способствовать развитию умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- способствовать развитию умения ориентироваться в трёхмерном

пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом;

– способствовать развитию умения находить нестандартные идеи для решения определенных задач.

Воспитательные задачи:

– способствовать формированию умения организовывать свое рабочее пространство;

– способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;

– формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;

– формировать интерес к конкурсной деятельности.

Модуль «Архитектурное моделирование»

Цель: знакомство с основами архитектурного, технического моделирования и проектирования через практическое использование программного обеспечения Sketch Up.

Обучающие задачи:

– обучить детей основам архитектурного дизайна, включая принципы планировки и функционального зонирования пространства;

– изучить программу Sketch Up как инструмента для создания цифровых моделей квартир, домов и общественных мест;

– формировать навыки проектирования и визуализации идей с учётом потребностей пользователей.

Развивающие задачи:

– развивать эстетическое восприятие и понимание архитектурных стилей и тенденций;

– развивать творческое воображение, фантазию, графическое умение, вкус;

– развивать зрительно-образную память, формировать творческую личность;

– развить умение ориентироваться в пространстве;

– способствовать развитию интереса к архитектуре.

Воспитательные задачи:

- способствовать формированию умения организовывать свое рабочее пространство;
- способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;
- формировать интерес к исследовательской и проектной деятельности;
- формировать интерес к конкурсной деятельности.

Модуль «VR-квантум»

Цель: сформировать дополнительные навыки по основным компетенциям направления, вовлечь обучающихся в проектно-исследовательскую деятельность в области проектирования, конструирования игровых приложений с применением современных компьютерных технологий и формирование творческих способностей обучающихся.

Обучающие задачи:

- сформировать базовый навык 3D- моделирования;
- научить создавать vr-приложений на базе Varwin XRMS;
- сформировать навык визуального программирования;
- сформировать навык дизайна игр;
- сформировать навык самообучения;
- обучить правилам работы с оборудованием;
- сформировать базовый навык анимации 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;
- сформировать навык публичных выступлений;
- сформировать навык работы с онлайн- документами.

Развивающие задачи:

- развивать навык насмотренности в области vr-приложений;
- развивать аналитические способности и творческое мышление;
- способствовать развитию объемно- пространственного и творческого мышление;
- развивать умение планировать своей деятельности с учётом временного фактора.

Воспитательные задачи:

- формировать этику командной работы;
- прививать этику взаимоуважения и экологичности общения;
- формировать ценностное отношение к своему здоровью.

Модуль «Хайтек цех»

Цель: формирование базовых инженерных компетенций в области высоких технологий с применением в реальных задачах.

Обучающие задачи:

- сформировать базовые знания в области ТРИЗ, инженерии и компьютерного моделирования;
- закрепить навыки работы в САПР (CorelDRAW, RDWorksV8, Kompas-3D) для создания 2D и 3D моделей;
- закрепить знания и навыки по созданию электронных устройств;
- обучить настройке и эксплуатации станочного оборудования;
- закрепить навыки и умения работы на лазерном и аддитивном оборудовании;
- формировать навыки работы на токарном и фрезерном оборудовании;
- формировать навыки работы с ручным инструментом;
- формировать техническую грамотность.

Развивающие задачи:

- научить следовать алгоритмам и техническим инструкциям;

- познакомить с основами безопасности при работе с техникой;
- способствовать развитию навыков аргументации и структурирования своих мыслей, чтобы уверенно представлять идеи и предлагать решения во время обсуждений и презентаций;
- способствовать развитию логического мышления через решение простых инженерных задач;
- формировать навыки и умения реального проектирования.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию самостоятельности при выполнении индивидуальных заданий;
- научить организовывать свое рабочее пространство;
- сформировать уважение к технике и правилам её эксплуатации;
- развить навыки межличностного общения.

Модуль «Автоквантум»

Цель: формирование инженерно-технических компетенций и проектного мышления обучающихся через конструирование, моделирование транспортных средств и освоение основ безопасного управления наземным и воздушным транспортом.

Обучающие задачи:

- способствовать развитию знаний, умений и навыков технического конструирования и моделирования в области транспорта и транспортных систем путем погружения обучающихся в транспортную проблематику;
- систематизировать и обобщить знания в области автомобильной техники, логистики, взаимодействия различных видов транспорта, строительства и эксплуатации автомобильных дорог;
- познакомить с устройством, принципом работы, а также с методами проектирования различных механизмов и основных узлов и систем современного автомобиля, правилами дорожного движения;
- сформировать навыки чтения и построения чертежей деталей различных

механизмов, а также навыки работы с испытательным и измерительным оборудованием.

Развивающие задачи:

- развивать техническое мышление и умение применять знания на практике через создание моделей, решение кейсов и выполнение проектов;
- формировать навыки проектной деятельности, планирования и презентации своих идей, что способствует развитию коммуникативных и аналитических способностей;
- развивать умение работать с программным обеспечением и техническими средствами, такими как конструктор LEGO WeDo, симуляторы вождения и дроны, что способствует развитию цифровой грамотности;
- развивать логическое мышление и пространственное воображение при изучении видов передач, сборке моделей, решении практических задач;
- формировать умение принимать решения в нестандартных ситуациях, например при моделировании аварийных ситуаций или выполнении конкурсных заданий;
- развивать системное мышление, изучая взаимодействие компонентов моделей и механизмов, а также принципы работы сложных систем;
- формировать умение проводить анализ и оценку своих решений и решений других участников, что способствует развитию критического мышления;
- развивать пространственное и логическое мышление через моделирование, конструирование и решение практических задач.

Воспитательные задачи:

- развивать навыки безопасного обращения с техническими средствами и оборудованием, соблюдая правила техники безопасности, что способствует формированию ответственного отношения к своей жизни и здоровью окружающих;
- формировать командный дух и умение работать в группе при выполнении практических заданий, проектных работ и участии в соревнованиях,

воспитывать уважение к коллегам и умение слушать собеседника;

– воспитывать инициативность и творческий подход, поощряя самостоятельное создание проектов и решений, развивая интерес к технике и инженерному делу;

– развивать чувство ответственности за результат своей деятельности, особенно при подготовке и защите проектов, выполнении заданий и участии в конкурсах;

– воспитывать уважение к правилам дорожного движения и эксплуатации техники, формировать сознательное отношение к соблюдению правил и норм поведения;

– улучшать навыки коммуникации и межличностного взаимодействия, через групповую работу, обсуждения и презентации проектов.

Модуль «Наноквантум»

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

Обучающие задачи:

– научить проводить лабораторные исследования по анализу образцов различных видов;

– организовать проектную деятельность, побудить у обучающихся мотивацию к созданию проектов и его проработке;

– представить качественные реакции и научить проводить реакции по идентификации определенных соединений;

– сформировать навык по электрохимическому получению частиц;

– сформировать навыки правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;

– сформировать представление о колебательных реакциях с примерами реакций из реальной жизни;

– сформировать представление о методах количественного химического анализа и научить технике их проведения;

- сформировать представление о приготовлении и способах выражения концентрации веществ;
- сформировать представление о сканирующей зондовой микроскопии, рассказать о влиянии различных условий на проведение анализа и помочь овладеть данным процессом.

Развивающие задачи:

- развитие абстрактного мышления, памяти и внимания через выполнение расчетных задач и описание химических реакций;
- практическое освоение методов качественного и количественного анализа веществ, включая приготовление растворов, качественный анализ, гравиметрию, хроматографию и спектрофотометрию;
- освоение приемов анализа результатов проведенных экспериментов, выводы и оформление отчетности;
- научиться составлять планы лабораторных работ, определять последовательность действий и рассчитывать количество реагентов;
- возможность творчески подходить к решению задач, предлагая новые подходы и интерпретации наблюдаемых явлений;
- участие в коллективных исследованиях и обсуждению результатов совместно с преподавателем и сверстниками.

Воспитательные задачи:

- повышение осведомленности обучающихся о ценностях честности и справедливости через тематические беседы;
- закрепление навыков безопасного поведения в химической лаборатории, что является основой ответственного отношения к себе и окружающим;
- ознакомление с правилами утилизации отходов и реагентов, что способствует повышению общей культуры заботы об окружающей среде;
- формирование представления о профессиях, связанных с химией, такими как инженер-химик, биотехнолог, специалист по контролю качества и безопасности продуктов питания;

– подчеркивание значения отечественных ученых-химиков и российского вклада в мировую науку.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Модуль «ИТ-квантум»

Учебный (тематический) план

Таблица № 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ИКТ	12	3	9	
1.1	Техника безопасности	2	1	1	Устный опрос. Игра на сплочение
1.2	Нейросети	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
1.3	Мастер-класс «Локальная компьютерная сеть»	4	0	4	Практическое задание
1.4	Промежуточная аттестация «Кейс «Установка операционной системы» на виртуальную машину»	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание
2.	Базы данных	18	5	13	
2.1	Что такое база данных	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
2.2	Знакомство с Microsoft Access	2	1	1	
2.3	Создание базы данных. Типы данных	2	1	1	
2.4	Первичный и внешний ключ	2	1	1	
2.5	Схема и связи в базах данных	2	1	1	
2.6	Выборки	2	0	2	Практическое задание
2.7	Формы	2	0	2	
2.8	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание базы данных малой компании» с формой»	4	0	4	Разработка и создание кейса
3.	Программирование С#	36	8	28	
3.1	Повторение python	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание
3.2	Синтаксис языка С#. Первая программа	2	1	1	
3.2	Условия	2	0	2	Практическое задание
3.3	Циклы	2	0	2	
3.4	Калькулятор	2	0	2	
3.5	Введение в Window Form	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
3.6	Свойства и закрытие форм	2	1	1	
3.7	Контейнеры в Windows Form	2	1	1	

3.8	Элементы управления	6	1	5	
3.9	Меню и панели инструментов	2	0	2	Практическое задание
3.10	Промежуточная аттестация «Кейс «Программа для Windows»	10	2	8	Разработка и создание кейса
4.	Электротехника	22	4	18	
4.1	Электричество. Закон Ома. Электрические цепи	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
4.2	Сборки простых электрических цепей на макетной плате	2	0	2	Практическое задание
4.3	Повторение аналоговый сигнал. Цифровой сигнал	2	0	2	
4.4	Азбука морзе. Зуммер	2	0	2	
4.5	Двигатели. Как управлять серводвигателем	2	0	2	
4.6	Транзисторы	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
4.7	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание мобильного робота»	10	2	8	Разработка и создание кейса
5.	Веб-технологии	40	3	37	
5.1	Знакомство с WordPress	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
5.2	Первая веб-страница на WordPress	2	0	2	Практическое задание
5.3	Возможности WordPress	2	0	2	
5.4	Создание сайта компании на WordPress	4	0	4	
5.5	HTML. Повторение	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание
5.6	Введение в CSS	4	1	3	
5.7	Стили текста	2	0	2	Практическое задание
5.8	Блочные элементы	2	0	2	
5.9	Расположение элементов при помощи Flex	2	0	2	
5.10	Анимация, слайдеры	2	0	2	
5.11	Введение в JavaScript	2	0	2	
5.12	Создание скрипта	2	0	2	
5.13	Создание счётчика просмотров для сайта	2	0	2	
5.14	Промежуточная аттестация «Кейс "Верстка сайта"»	8	0	8	Разработка и создание кейса
6.	Итоговая аттестация «Итоговый кейс»	16	0	16	
6.1	Выбор кейса	2	0	2	Практическое задание
6.2	Техническая проработка	6	0	6	
6.3	Создание паспорта и пояснительной	2	0	2	

	записки				
6.4	Создание презентации проекта	2	0	2	
6.5	Защита проекта	2	0	2	Защита
6.6	Итоговое занятие. Рефлексия	2	0	2	Анализ защиты и года
Итого:		144	23	121	

Модуль «IT-квантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 2

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	ИКТ		
1.1	Техника безопасности	Правила поведения в Кванториуме и инструктаж по технике безопасности	Игра на знакомство и сплочение в коллективе
1.2	Нейросети	Как использовать нейросети в образовательном процессе, обзор на нейросети	Выполнение практического задания – пишем промпты, генерируем изображения.
1.3	Мастер-класс «Создание локальной компьютерной сети»	-	Настройка бота в BotFather
1.4	Промежуточная аттестация «Кейс «Установка операционной системы» на виртуальную машину»	Что такое виртуальная машина, настройки виртуальной машины. Знакомство с интерфейсом VirtualBox	Настройка VirtualBox. Установка операционной системы. Настройка общих папок и интерфейса пользователя
2.	Базы данных		
2.1	Что такое база данных	Что такое базы данных, принципы построения, модели	Создание простой базы данных в Excel, обучающихся группы
2.2	Знакомство с Microsoft Access	Знакомство с Microsoft Access, основные инструменты	Создание простой базы данных обучающихся группы
2.3	Создание базы данных. Типы данных	Что такое тип данных, какие типы существуют	Создание базы данных из взаимосвязанных таблиц в Microsoft Access
2.4	Первичный и внешний ключ	Первичный, внешний ключ. Как они работают, связи между таблицами	Ссылки на таблицы
2.5	Схема и связи в базах данных	Что такое схема базы данных и как её построить	Составление схемы базы данных в Microsoft Access

2.6	Выборки	-	Создание выборок на основе созданной базы данных
2.7	Формы	-	Создание форм на основе созданной базы данных
2.8	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание базы данных малой кампании» с формой»	-	Создание базы данных на предложенную педагогом тему. Создание форм и выборок на разработанную базу данных.
3. Программирование C#			
3.1	Повторение python	Основы синтаксиса python. Конструкции	Решение задач на условия и циклы
3.1	Повторение python	-	Создание графики в turtle, pygame
3.2	Синтаксис языка C#. Первая программа. Условия	Про язык C#, среда программирования, где используется, как создать свою первую программу. Дерево проекта	Первая программа в терминале с вводом и выводом данных. Создание программ C# на условия
3.3	Циклы	-	Создание программ C# на циклы
3.4	Калькулятор	-	Создание простого калькулятора в терминале
3.5	Введение в Window Form	Что такое Window Form, как создать программу для компьютера. Локальные программы	Создание первой формы
3.6	Свойства и закрытие форм	Настройки и свойства для форм	Настройки своих форм, задание стиля
3.7	Контейнеры в Windows Form	Что такое контейнеры в C# Windows Form, принцип работы	Работы с контейнерами - box
3.8	Элементы управления	Обзор на элементы управления, как с ними работать и программировать	Создание и настройка кнопок
3.9	Меню и панели инструментов	-	Создание на форме меню со ссылками
3.10	Промежуточная аттестация «Кейс для «Программа Windows»	Как выбрать кейс, что нужно предусмотреть. Как перенести план работы над кейсом в код	Выбор кейса, составление плана работы. Технологическая проработка продукта. Составление пояснительной записки и презентации. Защита кейса
4. Электротехника			

4.1	Электричество. Закон Ома. Электрические цепи	Электричество, основные компоненты, закон Ома	Повторение. Решение задач на Закон Ома
4.2	Сборки простых электрических цепей на макетной плате	-	Сборка электрических цепей со светодиодом последовательно, параллельно
4.3	Повторение аналоговый сигнал. Цифровой сигнал	-	Создание проекта маячок и маячок с нарастающей яркостью.
4.4	Азбука морзе. Зуммер	-	Создание проекта с шифрованием данных при помощи зуммера.
4.5	Двигатели. Как управлять серводвигателем	-	Создание проекта с двигателем, управление скоростью.
4.6	Транзисторы	Что такое транзистор и принципы его работы	Проект с транзистором, соединение с двигателем
4.7	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание мобильного робота»	Как собрать мобильного робота, инструктаж при работе с оборудованием. Работа сенсоров и двигателя	Сборка мобильного робота. Программирование робота и тестирование. Гонки
5.	Веб-технологии		
5.1	Знакомство с WordPress	Что такое WordPress? Где и как его используют	Знакомство с интерфейсом конструктора
5.2	Первая веб-страница на WordPress	-	Создание первой страницы на ворпресс
5.3	Возможности WordPress	-	Добавление на страницу готовых блоков – шапки, подвала, блоков текста
5.4	Создание сайта компании на WordPress	-	Создание сайта для компании на выбранную тему
5.5	HTML. Повторение	Структура веб-страницы	Создание веб-страницы и навигации по сайту. Форматирование текста, ссылок, таблиц и картинок
5.6	Введение в CSS	Основы стиля и свойства	Подключение документа к сайту, применение стиля к картинкам, ссылками. Применение стиля к таблицам
5.7	Стили текста	-	Применение стиля к тексту, основные свойства
5.8	Блочные элементы	-	Создание страницы и верстка при помощи блочных элементов
5.9	Расположение элементов при	-	Использование flex position для гибкости сайта

	помощи Flex		
5.10	Анимация, слайдеры	-	Создание анимации и слайдера при помощи css
5.11	Введение в JavaScript	-	Создание скрипта при помощи конструкций
5.12	Создание скрипта	-	Создание прототипа скрипта счетчика
5.13	Создание счетчика просмотров для сайта	-	Подключение скрипта к сайту и включение
5.14	Промежуточная аттестация «Кейс «Верстка сайта»	-	Выбор кейса. Программирование. Представление созданного сайта.
6.	Итоговая аттестация «Итоговый кейс»		
6.1	Выбор кейса	-	Выбор кейса из предложенных педагогом
6.2	Техническая проработка	-	Создание концепции и плана по разработке продукта. Разработка продукта.
6.3	Создание паспорта и пояснительной записки	-	Создание паспорта и пояснительной записки
6.4	Создание презентации проекта	-	Создание презентации проекта
6.5	Защита проекта	-	Защита проекта
6.6	Итоговое занятие. Рефлексия	-	Анализ защиты и итоги года

Модуль «Промышленный дизайн»

Учебный (тематический) план

Таблица № 3

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	4	2	2	
1.1.	Знакомство, техника безопасности	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2	Введение в промышленный дизайн	2	1	1	Практическая работа
2.	Растровая и векторная графика	18	7	11	
2.1	Цифровая грамотность, создание и сохранение папок. Повторение интерфейса программ	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.2	Знакомство с горячими клавишами	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.3	Усложнение инструментов в рамках работы с программой	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.4	Коллажирование и работа с шрифтовыми композициями в растровом редакторе	6	2	4	Беседа, практическая работа
2.5	Промежуточная аттестация «Создание векторного изображения»	6	2	4	Практическая работа, презентация
3.	Технический рисунок	18	6	12	
3.1	Основы построения и оформления чертежей	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	4	1	3	Беседа, практическая работа
3.3	Ортогональные проекции	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.4	Промежуточная аттестация «Аксонметрические проекции»	6	2	4	Практическая работа, презентация
4.	Эргономика	10	6	4	
4.1	Введение. Принципы эргодизайна	2	2	-	Беседа
4.2	Основные эргономические свойства и требования	2	2	-	Беседа
4.3	Промежуточная аттестация «Антропометрия в дизайне»	6	2	4	Практическая работа, презентация

5.	3D-моделирование (Blender)	22	5	17	
5.1	Разбор интерфейса, навигация, создание объектов	6	2	4	Беседа, практическая работа
5.2	Работа с базовыми модификаторами	4	1	3	Беседа, практическая работа
5.3	Скульптинг	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.4	Импорт и экспорт моделей	2	1	1	Беседа, практическая работа
5.5	Кейс: «3D-моделирование промышленного объекта»	6	-	6	Практическая работа
5.6	Промежуточная аттестация «Кейс «3D-моделирование промышленного объекта»	2	-	2	Практическая работа, презентация
6.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»	72	7	65	
6.1	Аналитическая часть проекта	10	2	8	Беседа, практическая работа
6.2	Техническая часть проекта	48	2	46	Беседа, практическая работа
6.3	Презентация технической части проекта	4	-	4	Презентация
6.4	Финализация проекта	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.5	Защита проекта	2	-	2	Итоговая аттестация
6.6	Рефлексия	2	1	1	Беседа, практическая работа
Итого:		144	33	111	

Модуль «Промышленный дизайн»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 4

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие		
1.1	Знакомство, техника безопасности	Техника безопасности. Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий	Игры на знакомство и творческое задание
1.2	Введение в промышленный дизайн	Ознакомление с модулями курса. Рефлексия по прошлому году	Игры на командообразование, также сбор портфолио навыков ребят
2.	Растровая графика		
2.1	Цифровая грамотность, создание и сохранение папок. Вспоминание интерфейса программ	Основы цифровой грамотности, принцип работы с ПК и интернет-безопасность	Создание рабочих папок на компьютере

2.2	Знакомство с горячими клавишами	Разбор горячих клавиш в программах	Задание на повторение и повторение интерфейсов
2.3	Усложнение инструментов в рамках работы с программой	Разбор фишек при работе в графическом и векторном редакторах	Отработка навыка по применению фишек в выполнении задания
2.4	Коллажирование и работа с шрифтовыми композициями в растровом редакторе	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на обработку растрового изображения. Выполнение упражнения на обработку растрового изображения. Сборка планшета
2.5	Промежуточная аттестация «Создание векторного изображения»	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на создание векторного изображения. Выполнение упражнения на создание векторного изображения. Сборка планшета
3.	Технический рисунок		
3.1	Основы построения и оформления чертежей	Разбор принципов построения и оформления чертежей. Знакомство с ГОСТами	Выполнение упражнения на построение чертежа промышленного объекта
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	Правила соотношения масштабов. Принцип нанесения размеров	Выполнение упражнения на построение чертежа промышленного объекта с добавлением размеров
3.3	Ортогональные проекции	Разбор принципов построения ортогональных проекций Разбор сложных моментов	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на построение ортогональных проекций. Выполнение упражнения на построение ортогональных проекций
3.4	Промежуточная аттестация «Аксонметрические проекции»	Разбор принципов построения аксонометрических проекций Разбор сложных моментов	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на построение аксонометрических проекций. Выполнение упражнения на построение аксонометрических проекций

4.	Эргономика		
4.1	Введение. Принципы эргодизайна	Знакомство с ключевыми понятиями в эргономике	-
4.2	Основные эргономические свойства и требования	Разбор ключевых показателей в эргономике	-
4.3	Промежуточная аттестация «Антропометрия в дизайне»	Правила построения антропометрической схемы Разбор сложных моментов	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап составления антропометрической схемы своего рабочего места Составление антропометрической схемы своего рабочего места
5.	3D-моделирование (Blender)		
5.1	Разбор интерфейса, навигация, создание объектов	Принцип работы в Blender. Знакомство с панелью инструментов и шапкой программы. Разбор интерфейса, навигация, создание объектов. Разбор сложных моментов	Разбор интерфейса, работа с окнами и инструментами Создание объёмного объекта в 3D-программе
5.2	Работа с базовыми модификаторами	Разбор модификаторов и принцип их применения	Создание объёмного объекта в 3D-программе с использованием модификаторов
5.3	Скульптинг	Принцип работы со скульптингом	Создание объёмного объекта в 3D-программе
5.4	Импорт и экспорт моделей	Принцип импортирования и экспортирования	Выполнение упражнения с последующим экспортом
5.5	Кейс: «3D-моделирование промышленного объекта»	-	Применяя изученные навыки, ребята работают над кейсом. Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап 3D-моделинга Применяя изученные навыки, ребята работают над кейсом. Работа над 3D-моделью. Текстурирование. Применяя изученные навыки, ребята работают над кейсом. Доработка 3D-модели, вывод рендера

5.6	Промежуточная аттестация «Кейс «3D-моделирование промышленного объекта»	-	Презентация
6.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»		
6.1	Аналитическая часть проекта	Подсказки и советы по проработке аналитической части проекта	Определение тематики и проблематики проекта и актуализации. Выявление путей решений, формулировка цели, составление списка задач. Распределение задач и ролей в проекте, поиск референсов. Анализ референсов, анализ целевой аудитории. Составление макета презентации с аналитической частью проекта
6.2	Техническая часть проекта	Подсказки и советы по проработке технической части проекта	Выполнение поставленных задач по разработке проекта. Поисковые эскизы по теме проекта. Проработка эскизов. Поиск формы Проработка эскизов. Проработка формы. Проработка эскизов. Морфология объекта и функционал. Разработка чертежа проекта. Проверка масштаба. Нанесение размеров. Доработка чертежа проекта. Разработка макета. Определение материалов. Подготовка деталей. Проработка сложных деталей конструкции. Сборка конструкции. Текстурирование деталей. Финализация конструкции. Разработка 3D-модели. Проработка формы. Текстурирование. Выстраивание освещения.

			Настройка рендера. Разработка структуры презентации по технической части проекта. Составление защитного слова и прогон защиты
6.3	Презентация технической части проекта	-	Презентация проделанной работы. Разбор ошибок и анализ проделанной работы
6.4	Финализация проекта	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Внесение правок в проработку эскиза и чертежа. Внесение правок в проработке чертежа и 3D-модели. Внесение правок в работу и финализация разработки, исправление ошибок, сборка единого файла
6.5	Защита проекта	-	Презентация
6.6	Рефлексия	Анализ проделанной работы и изученного материала	Сбор обратной связи, игры на завершение

Модуль «Архитектурное моделирование»

Учебный (тематический) план

Таблица № 5

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	4	2	2	
1.1.	Знакомство, техника безопасности	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2	Введение в архитектурное моделирование	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.	3D моделирование в программе Sketch Up	18	7	11	
2.1	Цифровая грамотность, создание и сохранение папок. Повторение интерфейса программы	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.2	Знакомство с горячими клавишами	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.3	Усложнение инструментов в рамках работы с программой	2	1	1	Беседа, практическая работа
2.4	Создание стен, окон, потолка, дверей	6	2	4	Беседа, практическая работа
2.5	Промежуточная аттестация «Создание балкона, колонн, объекты в помещении, текстуры»	6	2	4	Практическая работа, презентация
3.	Технический рисунок	18	6	12	
3.1	Основы построения и оформления чертежей	2	1	1	Беседа, практическая работа
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	4	1	3	Беседа, практическая работа
3.3	Ортогональные проекции	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.4	Промежуточная аттестация «Аксонметрические проекции»	6	2	4	Практическая работа, презентация
4.	Основы дизайна интерьера	4	2	2	
4.1	Основы дизайна интерьера	4	2	2	Беседа, практическая работа
5.	Разработка плана квартиры	8	1	7	
5.1	Проработка плана квартиры для заданной учебной ситуации	2	1	1	Беседа
5.2	Создание плана квартиры	4	0	4	Беседа, практическая работа

5.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	2	0	2	Практическая работа, презентация
6.	Разработка плана дома	12	2	10	
6.1	Проработка плана малоэтажного дома для заданной учебной ситуации	2	2	0	Беседа
6.2	Создание плана малоэтажного дома	8	0	8	Беседа, практическая работа
6.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	2	0	2	Практическая работа, презентация
7.	Разработка плана парка	10	2	8	
7.1	Проработка плана парка для заданной учебной ситуации	2	2	0	Беседа
7.2	Создание плана парка	6	0	6	Беседа, практическая работа
7.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	2	0	2	Практическая работа, презентация
8.	Разработка плана общественного пространства	6	2	4	
8.1	Проработка плана общественного места	2	2	0	Беседа
8.2	Создание общественного места	2	0	2	Беседа, практическая работа
8.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	2	0	2	Практическая работа, презентация
9.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»	64	7	57	
6.1	Аналитическая часть проекта	10	2	8	Беседа, практическая работа
6.2	Техническая часть проекта	40	2	38	Беседа, практическая работа
6.3	Презентация технической части проекта	4	-	4	Презентация
6.4	Финализация проекта	6	2	4	Беседа, практическая работа
6.5	Защита проекта	2	-	2	Итоговая аттестация
6.6	Рефлексия	2	1	1	Беседа, практическая работа
Итого:		144	31	113	

Модуль «Архитектурное моделирование»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 6

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие		
1.1.	Знакомство, техника безопасности	Техника безопасности. Знакомство с обучающимися, сбор и коррективировка ожиданий	Игры на знакомство и творческое задание

1.2	Введение в промышленный дизайн	Ознакомление с модулями курса. Рефлексия по прошлому году	Игры на командообразование, также сбор портфолио навыков обучающихся
2.	3D моделирование в программе Sketch Up		
2.1	Цифровая грамотность, создание и сохранение папок. Вспоминание интерфейса программ	Основы цифровой грамотности, принцип работы с ПК и интернет-безопасность	Создание рабочих папок на компьютере
2.2	Знакомство с горячими клавишами	Разбор горячих клавиш в программе Sketch Up	Задание на повторение и повторение интерфейсов
2.3	Усложнение инструментов в рамках работы с программой	Разбор фишек при работе в Sketch Up	Отработка навыка по применению фишек в выполнении задания
2.4	Создание стен, окон, потолка, дверей в Sketch Up	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выдача задания, работа по моделированию стен, окон, потолка, дверей, выполнение упражнения на построение объектов по чертежам
2.5	Промежуточная аттестация «Создание балкона, колонн, объекты в помещении, текстуры»	Индивидуальная помощь	Выполнение упражнения на построение объектов по чертежам, поиск и наложение текстур на созданные объекты
3.	Технический рисунок		
3.1	Основы построения и оформления чертежей	Разбор принципов построения и оформления чертежей. Знакомство с ГОСТами	Выполнение упражнения на построение чертежа промышленного объекта
3.2	Масштаб. Правила нанесения размеров	Правила соотношения масштабов. Принцип нанесения размеров	Выполнение упражнения на построение чертежа промышленного объекта с добавлением размеров
3.3	Ортогональные проекции	Разбор принципов построения ортогональных проекций Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на построение ортогональных проекций
3.4	Промежуточная аттестация «Аксонметрические проекции»	Разбор принципов построения аксонометрических проекций Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выдача задания, работа по поиску референсов и начальный этап выполнения упражнения на построение аксонометрических проекций

			Выполнение упражнения на построение аксонометрических проекций
4.	Основы дизайна интерьера		
4.1	Основы дизайна интерьера	Знакомство с ключевыми понятиями в дизайне интерьера Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Выполнение упражнения на проектирование дизайна интерьера
5.	Разработка плана квартиры		
5.1	Проработка плана квартиры для заданной учебной ситуации	Знакомство с ключевыми понятиями	Создание эскиза плана квартиры
5.2	Создание плана квартиры	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь Индивидуальная помощь	Моделирование в Sketch Up по эскизу Доработка 3D модели плана квартиры
5.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	-	Презентация
6.	Разработка плана дома		
6.1	Проработка плана малоэтажного дома для заданной учебной ситуации	Знакомство с ключевыми понятиями	Создание эскиза плана малоэтажного дома
6.2	Создание плана малоэтажного дома	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Моделирование в Sketch Up по эскизу
6.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	-	Презентация
7.	Разработка плана парка		
7.1	Проработка плана парка для заданной учебной ситуации	Знакомство с ключевыми понятиями	Создание эскиза парка
7.2	Создание плана парка	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Моделирование в Sketch Up по эскизу
7.3	Промежуточная аттестация «Представление проекта»	-	Презентация
8.	Разработка плана общественного пространства		
8.1	Проработка плана общественного места	Знакомство с ключевыми понятиями	Создание эскиза
8.2	Создание общественного места	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Моделирование в Sketch Up по эскизу
8.3	Промежуточная	-	Презентация

	аттестация «Представление проекта»		
9.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»		
9.1	Аналитическая часть проекта	Подсказки и советы по проработке аналитической части проекта.	Определение тематики и проблематики проекта и актуализации Выявление путей решений, формулировка цели, составление списка задач Распределение задач и ролей в проекте, поиск референсов. Анализ референсов, анализ целевой аудитории Составление макета презентации с аналитической частью проекта
9.2	Техническая часть проекта	Подсказки и советы по проработке технической части проекта	Выполнение поставленных задач по разработке проекта. Поисковые эскизы по теме проекта Проработка эскизов. Поиск формы Проработка формы Морфология объекта и функционал Разработка чертежа проекта Проверка масштаба Нанесение размеров Разработка макета Доработка чертежа проекта Определение материалов Сборка конструкции Проработка сложных деталей конструкции Текстурирование деталей конструкции Финализация конструкции Разработка 3D-модели. Текстурирование Выстраивание освещения Настройка рендера Разработка структуры презентации по технической части проекта Составление защитного слова и прогон защиты
9.3	Презентация технической части	-	Презентация проделанной работы. Разбор ошибок и

	проекта		анализ проделанной работы
9.4	Финализация проекта	Разбор сложных моментов, индивидуальная помощь	Внесение правок в проработку эскиза и чертежа Внесение правок в проработке чертежа и 3D-модели. Внесение правок в работу и финализация разработки, исправление ошибок, сборка единого файла
9.5	Защита проекта	-	Презентация
9.6	Рефлексия	Анализ проделанной работы и изученного материала	Сбор обратной связи, игры на завершение

Модуль «VR-квантум»
Учебный (тематический) план

Таблица № 7

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Продвинутый курс 3D (Blender)	30	5	25	
1.1	Повторение интерфейса и базовых инструментов	2	1	1	Устный опрос, практическое задание
1.2	Продвинутое моделирование	12	2	10	
1.3	Материалы и текстуры	6	1	5	
1.4	Освещение и рендер	4	1	3	
1.5	Оптимизация моделей	4	-	4	Выполнение практического задания
1.6	Промежуточная аттестация «Кейс «Интерьерная композиция»	2	-	2	
2.	Игровой движок Varwin	30	4	26	
2.1	Повторение интерфейса	4	2	2	Устный опрос, практическое задание
2.2	Виртуальные экскурсии	10	1	9	
2.3	Игровые механики	10	1	9	
2.4	Интеграция моделей	4	-	4	Выполнение практического задания
2.5	Промежуточная аттестация «Мини-проект и рефлексия»	2	-	2	Презентация
3.	Unity (основы и разработка)	70	11	59	
3.1	Интерфейс и сцена	6	3	3	Устный опрос
3.2	Объекты и компоненты	10	2	8	Выполнение практического задания
3.3	Основы программирования	16	4	12	Устный опрос, практическое задание
3.4	Физика	8	1	7	
3.5	Игровой интерфейс	6	1	5	
3.6	Игровые механики	10	-	10	Выполнение практического задания
3.7	Сцены и сборка	6	-	6	
3.8	Промежуточная аттестация «Мини-проект»	6	-	6	
3.9	Рефлексия	2	-	2	Выполнение практического задания, презентация
4.	Итоговая аттестация «Проект «Создание интерактивной 3D-игры с использованием Blender и Unity»	14	2	12	
4.1	Структура проекта	2	2	-	Устный опрос
4.2	Разработка проекта	8	-	8	Выполнение практического задания
4.3	Подготовка презентаций	2	-	2	

4.4	Защита и рефлексия	2	-	2	Презентация
Итого:		144	22	122	

Модуль «VR-квантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 8

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Продвинутый курс 3D (Blender)		
1.1	Повторение интерфейса и базовых инструментов	Повторение интерфейса Blender, навигации и инструментов	Практика работы с объектами и трансформациями
1.2	Продвинутое моделирование	Принципы моделирования, работа с референсами	Создание сложных 3D-моделей
1.3	Материалы и текстуры	Основы материалов и текстур	Настройка материалов и текстурирование
1.4	Освещение и рендер	Основы освещения и рендера	Настройка света и визуализация сцены
1.5	Оптимизация моделей	Принципы оптимизации моделей	Оптимизация геометрии
1.6	Промежуточная аттестация «Кейс «Интерьерная композиция»	Анализ работ	Создание итоговой модели
2.	Игровой движок Varwin		
2.1	Повторение интерфейса	Повторение структуры проекта	Настройка сцены
2.2	Виртуальные экскурсии	Принципы создания VR-экскурсий	Создание интерактивной экскурсии
2.3	Игровые механики	Основы логики взаимодействия	Реализация механик
2.4	Интеграция моделей	Подготовка моделей	Импорт из Blender
2.5	Промежуточная аттестация «Мини-проект и рефлексия»	Анализ проекта	Презентация проекта
3.	Unity (основы и разработка)		
3.1	Интерфейс и сцена	Знакомство с Unity	Создание сцены
3.2	Объекты и компоненты	Принципы компонентов	Настройка объектов
3.3	Основы программирования	Основы C#	Написание скриптов
3.4	Физика	Основы физики	Настройка взаимодействий
3.5	Игровой интерфейс	Основы UI	Создание интерфейса
3.6	Игровые механики	Принципы геймплея	Реализация механик
3.7	Сцены и сборка	Работа со сценами	Сборка проекта
3.8	Промежуточная	-	Создание мини-игры

	аттестация «Мини-проект»		
3.9	Рефлексия	Анализ работ	Доработка проекта
4.	Итоговая аттестация «Проект «Создание интерактивной 3D-игры с использованием Blender и Unity»		
4.1	Структура проекта	Формирование идеи игры	Планирование проекта: постановка проблемы, цель, задачи, актуальность, поиск и отбор информации.
4.2	Разработка проекта	-	Создание 3D-игры
4.3	Подготовка презентации	-	Подготовка демонстрации
4.4	Защита и рефлексия	-	Презентация и анализ

Модуль «Хайтек цех»
Учебный (тематический) план

Таблица № 9

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	
1.1	Знакомство, техника безопасности	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
2.	Основы проектной деятельности	6	2	4	
2.1	Постановка проблемы	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
2.2	Концептуальный	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
2.3	Промежуточная аттестация «Аналитическая часть»	2	0	2	Практическое задание, презентация
3.	Инженерная графика	20	4	16	
3.1	Правила оформления чертежей	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3.2	Основы проекционного черчения и технического рисования	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3.3	Основы технического черчения	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3.4	Создание изометрических и диметрических видов	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
3.5	Основы Компас- 3D	2	0	2	Выполнение практического задания
3.6	Основные элементы выдавливания	2	0	2	Выполнение практического задания
3.7	Создание сборок	4	0	4	Выполнение практического задания
3.8	Промежуточная аттестация «Реверс-инжиниринг»	4	0	4	Практическое задание, презентация
4.	Аддитивные технологии	8	4	4	
4.1	Работа со слайсером	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
4.2	Промежуточная аттестация «Работа с 3D-принтером»	4	0	4	Практическое задание, презентация
5.	Лазерные технологии	8	2	6	
5.1	Работа в программах CorelDraw, RDWorks	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
5.2	Промежуточная аттестация «Работа на лазерном	4	0	4	Практическое задание, презентация

	оборудовании»				
6.	Основы токарной обработки	20	5	15	
6.1	Знакомство со станком и его устройством	2	2	0	Устный опрос, выполнение практического задания
6.2	Основы токарной обработки. Резцы, режимы резания.	4	1	3	Устный опрос, выполнение практического задания
6.3	Программное обеспечение для токарной обработки на станках с ЧПУ.	8	2	6	Устный опрос, выполнение практического задания
6.4	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание шахматной фигуры-пешка»	6	0	6	Практическое задание, презентация
7.	Основы фрезерной обработки	20	6	14	
7.1	Знакомство со станком и его устройством	2	2	0	Устный опрос, выполнение практического задания
7.2	Основы фрезерной обработки. Фрезы, режимы резания.	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
7.3	Программное обеспечение для фрезерной обработки на станках с ЧПУ.	8	2	6	Устный опрос, выполнение практического задания
7.4	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание пазла»	6	0	6	Практическое задание, презентация
8.	Электроника	24	7	17	
8.1	Виды электронных компонентов. Сборка электрических схем.	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
8.2	Основы работы с паяльными станциями	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
8.3	Монтаж электронных компонентов на печатную плату	6	1	5	Устный опрос, выполнение практического задания
8.4	Проектировании печатной платы радио модуля	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
8.5	Изготовление печатных плат радио модуля (травление, фрезерная обработка)	6	2	4	Устный опрос, выполнение практического задания
8.6	Промежуточная аттестация «Сборка электрической схемы радио модуля на печатной плате»	4	0	4	Практическое задание, презентация
9.	Итоговая аттестация «Проект «Создание модулей системы умного дома»	36	4	32	
9.1	Целеполагание	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
9.2	Аналитический этап	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
9.3	Технический этап	4	1	3	Устный опрос, выполнение практического задания
9.4	Разработка решения проекта	22	0	22	Выполнение практического

					задания
9.5	Представление решения проекта	2	0	2	Выполнение практического задания
9.6	Итоговое занятие, рефлексия	2	1	1	Итоговая аттестация
Итого:		144	35	109	

Модуль «Хайтек цех»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 10

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие		
1.1	Знакомство, техника безопасности	Знакомство с технологиями Хайтек	Игра на знакомство, входная диагностика
2.	Основы проектной деятельности		
2.1	Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.	Погружение в проблемную область, формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.
2.2	Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения.
2.3	Промежуточная аттестация «Аналитическая часть»	-	Оценка источников информации по различным критериям, создание базы данных необходимых источников, разработка общей концепции решения на поставленную проблему.
3.	Инженерная графика		
3.1	Правила оформления чертежей	Основы начертательной геометрии: чертеж, линии, основные виды	Оформление чертежа по заданной модели
3.2	Основы проекционного черчения и технического рисования	Виды проекций, размеры, линии.	Выполнение чертежей
3.3	Основы технического черчения	Основные элементы чертежа	Создание чертежей деталей
3.4	Создание изометрических и диметрических видов	Виды изображения	Работа с видами
3.5	Основы Компас- 3D	Основы твердотельного моделирования	Создание простых моделей
3.6	Основные элементы выдавливания	-	Команды построения моделей: выдавливание, вращение, по траектории, по сечениям, вырезание
3.7	Создание сборок	-	Создание сборочных

			моделей
3.8	Промежуточная аттестация «Реверс-инжиниринг»	-	Моделирование по реальному объекту
4.	Аддитивные технологии		
4.1	Работа со слайсером	Изучение инструментов слайсера	Создание управляющей программы
4.2	Промежуточная аттестация «Работа с 3D-принтером»	-	Эксперименты и создание таблицы с режимами печати Работы и изучение усадки с различными материалами
5.	Лазерные технологии		
5.1	Основы CorelDraw	Знакомство с интерфейсом CorelDRAW	Изучение основных команд
5.2	Промежуточная аттестация «Работа на лазерном оборудовании»	-	Настройка станка и изучение режимов резания Создание персональной модели
6.	Основы токарной обработки		
6.1	Знакомство со станком и его устройством	Техника безопасности. Основные сведения о станке. Рабочее место и его организация	-
6.2	Основы токарной обработки	Режимы резания. Виды резцов.	Обработка материалов. Работа со станком. Работа с различными типами резцов.
6.3	Программное обеспечение для фрезерной обработки на станках с ЧПУ.	Знакомство с интерфейсом «Mach3»	Создание управляющей программы Точение простых геометрических фигур Нарезание резьбы резцом
6.4	Промежуточная аттестация «Кейс «Создание шахматной фигуры-пешка»	Выдача задания	Деление на группы Моделирование эскиза Изготовление детали. Презентация работы. Прохождение теста.
7.	Основы фрезерной обработки		
7.1	Знакомство со станком и его устройством	Техника безопасности. Основные сведения о станке. Рабочее место и его организация	-
7.2	Основы фрезерной обработки	Режимы резания. Виды фрез.	Обработка материалов. Работа со станком. Работа с различными типами фрез
7.3	Программное обеспечение для фрезерной обработки на станках с ЧПУ.	Знакомство с интерфейсом «Mach3»	Создание управляющей программы Гравировка Фрезерование контура
7.4	Промежуточная	Выдача задания	Деление на группы

	аттестация «Кейс блока «Создание пазла»		Моделирование эскиза Изготовление детали. Презентация работы.
8.	Электроника		
8.1	Виды электронных компонентов. Сборка электрических схем.	Лекция «Радиодетали»	Чтение и составление электрических схем.
8.2	Основы работы с паяльными станциями	Теория пайки компонентов.	Работа с паяльным инструментом.
8.3	Монтаж электронных компонентов на печатную плату	Основы монтажа электронных компонентов.	подготовка к монтажу Монтаж микросхем и мелких компонентов Проверка, тестирование и исправление ошибок
8.4	Проектировании печатной платы радио модуля	Основы проектирования печатных плат.	Изготовление макета схемы печатной платы
8.5	Изготовление печатной платы радио модуля (травление, фрезерная обработка)	Лекция «Виды изготовления печатных плат»	Изготовление печатной платы
8.6	Промежуточная аттестация «Сборка электрической схемы радио модуля на печатной плате»	-	Монтаж и пайка электронных компонентов Проверка, тестирование и исправление ошибок
9.	Итоговая аттестация «Проект «Создание модулей системы умного дома»		
9.1	Целеполагание	Правила постановки цели и формулировки задач, выявление проблемы.	Формулировка цели и задач, определение проблемы.
9.2	Аналитический этап	Понятие «Аналог», способы работы с полученной информацией.	Выявление аналогов и их анализ.
9.3	Технический этап	Портфель технической документации и правила его оформления	Разработка технической документации (чертежи, презентация).
9.4	Разработка решения кейса	-	Разработка 3D-моделей. Печать на 3D-принтере. Разработка электронной схемы. Разработка чертежей для лазерного станка. Работа с лазерно-гравировальным станком. Сборка и покраска
9.5	Представление решения кейса	-	Презентация проделанной работы, групповое обсуждение решений, выявление перспективы работ

9.6	Итоговое занятие, рефлексия	Дискуссия «Прошлое и будущее»	Игра на тему «Как прошел наш учебный год»
-----	-----------------------------	-------------------------------	---

Модуль «Автоквантум»
Учебный (тематический) план

Таблица № 11

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Работа с конструктором LEGO WeDo 2.0.	40	12	28	
1.1.	Входной контроль, беседа о правилах безопасности. Знакомство с конструктором и его ПО.	2	1	1	Входной контроль. Устный опрос. Практическая работа.
1.2	Создание легкого автомобиля. Рассмотрение легкого автомобиля из чего он состоит в процесс сборки модели.	6	2	4	Практическая работа.
1.3	Виды передач (зубчатая, ременная, угловая), сборка различных моделей.	4	1	3	Практическая работа.
1.4	Виды передач (червячная, многоступенчатая, коронная передача), сборка различных моделей.	4	1	3	Практическая работа.
1.5	Промежуточная аттестация «Создание базовой модели автомобиля с подходящим видом передачи, (подходящим для соревнований собрать самую быструю машину)»	4	0	4	Практическая работа. Соревновательная игра.
1.6	Особенности транспорта по сферам деятельности.	4	1	3	Практическая работа. Демонстрация проделанной работы
1.7	Подготовка к конкурсам и олимпиадам. Написание проекта к конкурсам.	16	6	10	Практическая работа. Создание проекта к конкурсу.
2.	От правил дорожного движения и тренажеров до полетов на дроне	94	10	84	
2.1	Вводное занятие по ознакомлению с инструкциями и правилами эксплуатации тренажёра	8	4	4	- Устный опрос. - Практическая часть (езда на тренажёре).

	(симулятора вождения).				
2.2	Правила дорожного движения. Проигрывание аварийных ситуаций на дороге.	8	4	4	- Устный опрос. - Практическая часть (езда на тренажёре).
2.3	Рассмотрение практических ситуаций на дороге, через решение билетов.	20	0	20	- Решение билетов по правилам дорожного движения. - Практическая часть (езда на тренажёре).
2.4	Промежуточная аттестация «Сдача езды на симуляторе вождения»	2	0	2	Практическая работа
2.5	Вводное занятие по ознакомлению с инструкциями и правилами эксплуатации дрона	2	1	1	- Устный опрос. - Практическая часть (основы пользования дрона).
2.6	Обучение основным командам: взлет, посадка, движению вперед/назад, повороты и стабилизация.	10	0	10	Практическая часть.
2.7	Полеты и выполнение конкурсных заданий. Подготовка к конкурсам.	10	0	10	Практическая часть.
2.8	Обучение в режиме обучения/ симулятора.	6	1	5	Практическая часть.
2.9	Полеты и выполнение конкурсных заданий.	6	0	6	Практическая часть.
2.10	Усложнение манёвров полета и подключение светового индикатора (полет, доставка груза, приземление)	6	0	6	Практическая часть.
2.11	Полет в парах.	6	0	6	Практическая часть.
2.12	Подготовка к конкурсным заданиям.	10	0	10	Практическая часть.
3.	Итоговая аттестация «Защита проекта»	10	1	9	
3.1	Решение кейса. Подготовка презентации.	8	1	7	Практическая работа
3.2	Итоговая защита проекта	2	0	2	Защита
Итого:		144	23	121	

Модуль «Автоквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 12

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Работа с конструктором LEGO WeDo 2.0.		
1.1	Знакомство с конструктором и его ПО.	Правила внутреннего распорядка, соблюдение санитарно-гигиенических норм. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места. Антикоррупционное просвещение. Транспортные средства. Знакомство с курсом, целями и задачами. Знакомство с конструктором LEGO WeDo 2.0.	Свободное конструирование «Вспомни, что умеешь». Задача: собрать любую модель, которую ученик уже собирал раньше или придумать простую конструкцию, используя детали набора. Демонстрация собранных моделей. Выполнение тестовых заданий (входная диагностика).
1.2	Создание легкого автомобиля. Рассмотрение легкого автомобиля из чего он состоит в процесс сборки модели.	Понятие «легкий автомобиль». Из каких основных частей состоит автомобиль (шасси, кузов, колеса, двигатель). Функциональное назначение частей. Почему важно делать конструкцию легкой? Влияние массы автомобиля на его скорость и маневренность. Обсуждение простейшей конструкции тележки: рама, ось, колеса. Устойчивость модели.	Сборка базовой модели «Легковой автомобиль» (стандартная тележка с мотором, напрямую соединенным с осью). Разбор базовой программы и добавление дополнительных блоков (датчики, музыка, цикл, время работы). Тест-драйв модели. Анализ: почему автомобиль едет именно так? Добавление декоративных элементов, улучшение автомобиля.
1.3	Виды передач (зубчатая, ременная, угловая), сборка различных моделей.	Понятие механической передачи. Зачем нужны передачи. Зубчатая передача: прямозубая передача. Как меняется скорость и сила вращения в зависимости от размера шестеренок. Понятие «редуктор» (увеличение силы, уменьшение скорости) и «мультипликатор» (увеличение скорости, уменьшение силы). Ременная передача: перекрестная и прямая. Использование резинового ремня. Угловая (коническая) передача: передача вращения под углом	Сборка трех разных моделей на базе изученного материала про виды передач: зубчатая, ременная (создание эксперимента со скрещенным ремнем (изменение направления работы передачи), угловая. Работа с моделями конструкторов LEGO, тестирование по эргономике автомобиля. Кейс «Какой автомобиль лучше?». Требуется осуществить выбор автомобиля на основе потребностей потребителя по параметрам: бюджет, кузов,

		90 градусов с помощью конических шестеренок.	двигатель, тип трансмиссии.
1.4	Виды передач (червячная, многоступенчатая, коронная передача), сборка различных моделей.	Продолжение изучения передач. Червячная передача - свойство: сильное уменьшение скорости и увеличение силы. Используется в подъемных механизмах. Многоступенчатая передача: последовательное соединение нескольких передач для достижения очень сильного замедления или ускорения. Коронная передача: разновидность зубчатой передачи, шестерня с зубьями, расположенными на торце.	Сборка моделей, демонстрирующих свойства передач: Червячная: Сборка модели «Подъемный кран». Демонстрация эффекта самоторможения (груз не падает, когда мотор выключен). Многоступенчатая: Сборка модели «Тигр» или «Гусеница» с замедленной передачей, чтобы увидеть, как медленно, но мощно движутся детали. Коронная: Сборка модели «Трактор».
1.5	Промежуточная аттестация «Создание базовой модели автомобиля с подходящим видом передачи (подходящим для соревнований собрать самую быструю машину)»	Анализ пройденных передач с точки зрения скорости. Какая передача делает автомобиль самым быстрым? Обсуждение факторов, влияющих на скорость: трение в осях, вес конструкции, давление колес, сила сцепления с поверхностью. Правила предстоящих соревнований (ровная дистанция, трасса).	Создание модели гоночного автомобиля. Задача: собрать максимально легкую и быструю конструкцию. Обучающиеся могут выбрать тип передачи, поэкспериментировать с размером колес, расположением СмартХаба для лучшей развесовки. Проведение квалификационных заездов, замер времени. Анализ, почему одна машина быстрее другой, доработка конструкций.
1.6	Особенности транспорта по сферам деятельности.	Транспорт специального назначения. Как форма и функции машины зависят от среды её применения. Сельское хозяйство: тракторы, комбайны. Строительство: экскаваторы, бульдозеры, подъемные краны. Космос: луноходы, марсоходы. Быт и город: снегоуборочные машины, мусоровозы, погрузчики на складах. Обсуждение, какие передачи и механизмы нужны для	Выбор сферы деятельности и конструирование модели специализированного транспорта. Например, собрать «Вездеход с датчиком движения для исследования Марса» или «Погрузчик с ковшем» с использованием червячной или реечной передачи для подъема ковша. Защита проекта: объяснить, для чего предназначена машина и почему она имеет именно такую конструкцию.

		выполнения конкретной задачи.	
1.7	Подготовка конкурсам олимпиадам. Написание проекта конкурсам.	Что такое проект? Структура проекта: название, цель, задачи, актуальность, этапы работы, описание конструкции, описание программы, тестирование, выводы. Как выбрать тему для проекта (она должна решать какую-то проблему или улучшать существующее). Требования к демонстрации модели. Правила оформления презентации и текста доклада. Регламент выступления. Разбор критериев оценки на конкурсах (оригинальность, сложность, качество сборки, качество кода, защита).	Начало работы над индивидуальным или групповым конкурсным проектом. Выбор темы и постановка проблемы (например, «Автомобиль для эвакуации раненых с поля боя», «Робот-сортировщик мусора», «Машина для доставки лекарств в отдаленные районы»). Мозговой штурм: обсуждение возможных механизмов и конструкций. Составление плана работы над проектом. Написание введения и цели проекта. Начало конструирования и программирования базовой версии модели.
2.	От правил дорожного движения и тренажеров до полетов на дроне		
2.1	Вводное занятие по ознакомлению с инструкциями и правилами эксплуатации тренажёра (симулятора вождения).	Знакомство с понятием «симулятор вождения» и его назначением. Устройство рабочего места: компьютер/монитор, активная зона управления. Инструктаж по технике безопасности: правила посадки, настройка кресла под рост, работа с педалями, хват руля. Правила включения/выключения оборудования. Знакомство с интерфейсом программы-симулятора: выбор автомобиля, выбор трассы, органы управления в игре, отображение приборов.	Запуск симулятора. Выполнение упражнения «Парковка в гараже» или «Змейка» в упрощенном режиме. Демонстрация преподавателем. Первая попытка учащихся проехать простой участок трассы без соблюдения ПДД только для того, чтобы «почувствовать» связь руля и педалей с картинкой на экране. Отработка нажатия на газ и тормоз.
2.2	Правила дорожного движения. Проигрывание аварийных ситуаций на дороге.	Актуализация знаний ПДД для пешеходов и перенос их на роль водителя. Основные обязанности водителя. Дорожные знаки: предупреждающие, запрещающие, предписывающие. Разбор понятия «аварийная ситуация». Причины ДТП:	Запуск симулятора в режиме «Город» с трафиком. Задание: проехать по городу, строго соблюдая знаки и сигналы светофора. Создание искусственных аварийных ситуаций преподавателем (внезапное появление пешехода, резкое торможение впереди идущего

		превышение скорости, несоблюдение дистанции, невнимательность, сложные погодные условия. Моделирование поведения в критических ситуациях: что делать, если на дорогу выбежал человек, если занесло автомобиль на скользкой дороге, если отказали тормоза. Понятие «безопасная скорость» и «остановочный путь».	автомобиля). Оработка реакции: экстренное торможение, объезд препятствия. Анализ действий каждого ученика.
2.3	Рассмотрение практических ситуаций на дороге, через решение билетов.	-	Индивидуальное решение билетов ПДД (можно использовать мобильные приложения или сайты). Обучающиеся по очереди объясняют свой выбор ответа. Разбор ошибок. Практическое применение знаний в симуляторе: нахождение на экране ситуации, аналогичной той, что была в билете и правильное выполнение маневра.
2.4	Промежуточная аттестация «Езда на симуляторе вождения»	-	Сдача зачета в формате «Экзамен в ГИБДД». Каждый обучающийся по очереди садится за симулятор. Преподаватель дает задание: «Выехать из двора, проехать два перекрестка (один регулируемый, другой нет), развернуться, припарковаться у обочины». Оценка действий по системе «сдал/не сдал» с подробным разбором ошибок для каждого ученика.
2.5	Вводное занятие по ознакомлению с инструкциями и правилами эксплуатации дрона.	Знакомство с конструкцией дрона: рама, пропеллеры (винты), защита винтов, аккумулятор, плата управления, двигателя. Назначение каждой части. Техника безопасности при работе с дроном: опасность вращающихся пропеллеров, правила обращения с аккумулятором, запрет на полеты вблизи людей,	Визуальный осмотр дрона. Подключение аккумулятора. Сопряжение пульта управления с дроном. Проверка работы моторов на холостом ходу (без пропеллеров или с защитой). Оработка команд включения/выключения. Установка дрона в стартовую позицию на полетной площадке.

		животных, хрупких предметов, под напряжением (ЛЭП). Выбор безопасного места для полетов (полетная зона). Зарядка, подключение, калибровка дрона.	
2.6	Обучение основным командам: взлет, посадка, движению вперед/назад, повороты и стабилизация.	-	Выполнение цикла упражнений в полетной зоне: Взлет и зависание: Подъем на высоту ~1 метр и удержание позиции в течение 10-15 секунд. Посадка: Плавное приземление в обозначенный квадрат. Вперед-назад: Перемещение по прямой линии вперед и возврат назад. Влево-вправо: Перемещение из стороны в сторону (боковой ветер). Повороты: Разворот на месте на 90 и 180 градусов. «Квадрат»: Комбинация движений для облета воображаемого квадрата.
2.7	Полеты и выполнение конкурсных заданий. Подготовка к конкурсным.	-	Формирование команд и распределение ролей. Анализ конкурсного задания, составление плана выполнения. Тренировка элементов: слалом, пролет через ворота, точная посадка, доставка груза. Прохождение полосы препятствий на время. Предполетная подготовка дрона. Моделирование нештатных ситуаций. Проведение мини-соревнований внутри группы. Видеоразбор полетов, работа над ошибками. Программирование автономных полетов (TRIK Studio). Оформление документации и защита результатов.
2.8	Обучение в режиме обучения/симулятора.	Симуляторы как безопасная среда для начального обучения. Назначение и преимущества FPV-симуляторов (отработка навыков без риска поломки	Подключение и калибровка пульта управления. Выполнение базовых упражнений: взлет, зависание, посадка, перемещение

		дрона). Знакомство с интерфейсом программы-симулятора. Принципы управления дроном: функции стиков (газ, рысканье, тангаж, крен). Отличия виртуального полета от реального. Методика тренировок: от простого к сложному.	вперед/назад/влево/вправо, полет по траекториям «квадрат», «змейка», «восьмерка». Пролет через ворота. Отработка навыков в разных режимах (стабилизация/acro). Работа в редакторе трасс. Контрольный полет по смешанному маршруту.
2.9	Полеты и выполнение конкурсных заданий.	-	Организация полетной зоны с препятствиями (кегли, стулья, обручи). Отработка прохождения полосы препятствий на время. Проведение мини-соревнований внутри группы. Анализ ошибок: почему дрон задел стойку, почему увеличилось время прохождения.
2.10	Усложнение манёвров полета и подключение светового индикатора (полет, доставка груза, приземление).	-	Установка на дрон светового модуля. Программирование/подключение мигания светодиода по команде с пульта. Задание «Экстренная доставка»: необходимо подлететь к зоне «Склад», взять груз (например, легкий пластиковый шарик или колечко из LEGO, подвешенное на магните/липучке), перевезти его через зону с препятствиями и сбросить в контейнер «Больница», включив световую сигнализацию (фару) во время полета с грузом.
2.11	Полет в парах.	-	Одновременный взлет двух дронов. Выполнение упражнений в паре. Синхронный полет: Движение по параллельным траекториям вперед/назад. Роевой полет: Пролет через общие ворота друг за другом. Гонка преследования: Один дрон лидирует, второй повторяет его маршрут с

			небольшой задержкой. Подготовка к командным соревнованиям, где важна синхронность или эстафета.
2.12	Подготовка к конкурсным заданиям.	-	Работа в симуляторе. Выбор простой гоночной трассы. Задача: пролететь трассу, не врезавшись в препятствия. Отработка плавного прохождения поворотов. Сравнение ощущений от управления в симуляторе и реальным дроном. Фиксация лучшего времени прохождения круга и т.д.
3.	Итоговая аттестация «Защита проекта»		
3.1	Решение кейса. Подготовка презентации.	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.	Практическая работа с точными измерительными инструментами. Снятие размеров с заготовки по ГОСТ (индивидуальная работа). Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Основы технологии SMART и SCRUM. Целеполагание, формирование концепции решения. Создание системы контроля над проектом. Эскизный проект, технический проект, технологическая проработка: изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка. Определение затрат на проектирование, обоснование экономической целесообразности, объема и сроков реализации проекта.
3.2	Итоговая защита	-	Внешняя независимая оценка,

	проекта.		презентация и защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия. Выполнение заданий итогового тестирования. Итоговая аттестация.
--	----------	--	--

Модуль «Наноквантум»
Учебный (тематический) план

Таблица № 13

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Химия вокруг нас	72	19	53	
1.1	Вводное занятие. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	Устный опрос, выполнение задания входной диагностики
1.2	Приготовление растворов с заданными характеристиками	4	1	3	Устный опрос, педагогическое наблюдение
1.3	Качественные реакции	6	2	4	Лабораторная работа. Защита отчета
1.4	Колебательные реакции	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.5	Гравиметрия	4	1	3	Самостоятельная работа
1.6	Хроматография	2	1	1	Лабораторная работа
1.7	Спектрофотометрия	4	1	3	Лабораторная работа
1.8	Титриметрия	4	1	3	Лабораторная работа. Защита отчета
1.9	Рефрактометрия	4	1	3	Лабораторная работа
1.10	Электрохимический метод синтеза частиц	4	1	3	Лабораторная работа
1.11	Получение металлических пленок и покрытий	4	1	3	Лабораторная работа
1.12	Получение покрытий с определенными свойствами	4	1	3	Лабораторная работа
1.13	Химический анализ воды и почвы	4	1	3	Самостоятельная работа
1.14	Основы проведения микробиологического анализа	4	1	3	Самостоятельная работа
1.15	Анализ фармацевтических препаратов	4	1	3	Самостоятельная работа
1.16	Анализ продуктов питания	4	1	3	Лабораторная работа

1.17	Получение защитных покрытий для биологически активных веществ (биопептиды). Микроскопия толщины защитного покрытия. Исследование влияние на их стабильность in vitro	4	1	3	Самостоятельная работа
1.18	Получение защитных антимикробных покрытий и пленок для увеличения продолжительности хранения пищевой продукции. Исследование влияние на микробиологические показатели	4	1	3	Лабораторная работа
1.19	Промежуточная аттестация «Итоговая работа блока»	2	0	2	Лабораторная работа, презентация
2.	Материаловедение и химия наноструктур	26	6	20	
2.1	Введение в мир наноматериалов	2	2	0	Устный опрос, педагогическое наблюдение
2.2	Гидрофобность и гидрофильность	6	1	5	Устный опрос, выполнение лабораторных работ
2.3	Химия растворов и кристаллизация	6	1	5	Лабораторная работа
2.4	Оптические свойства наночастиц	6	1	5	Самостоятельная работа
2.5	Промежуточная аттестация «Основы литографии (без сложного оборудования)»	6	1	5	Самостоятельная работа
3.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»	46	4	42	
3.1	Структура проекта	2	2	0	Устный опрос, педагогическое наблюдение
3.2	Постановка проблемы	4	1	3	Устный опрос, выполнение лабораторных работ
3.3	Аналитическая часть	4	0	4	Лабораторная работа
3.4	Отбор информации для реализации проекта	6	1	5	Устный опрос, выполнение лабораторных работ
3.5	Техническая и технологическая проработка продукта	2	0	2	Лабораторная работа
3.6	Тестирование и доработка продукта	16	0	16	Самостоятельная работа
3.7	Экономическая проработка проекта	4	0	4	Самостоятельная работа
3.8	Подготовка презентации и паспорта проекта	4	0	4	Лабораторная работа
3.9	Защита проектов	2	0	2	Лабораторная работа

3.10	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговая аттестация	2	0	2	Публичные выступления
Итого:		144	29	135	

Модуль «Наноквантум»

Содержание учебного (тематического) плана

Таблица № 14

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание	
		Теория	Практика
1.	Химия вокруг нас		
1.1	Вводное занятие. Антикоррупционное просвещение	Правила поведения и техники безопасности в химической лаборатории. Беседа на тему «Что значит быть честным».	Выполнение тестовых заданий (входная диагностика).
1.2	Приготовление растворов с заданными характеристиками	Способы выражения концентрации вещества. Формулы и варианты решения задач на нахождение концентрации.	Решение задач на различные способы выражения концентрации. Приготовление растворов с заданными характеристиками.
1.3	Качественные реакции	Качественные реакции, продукты их реакций. Правила записи уравнений химических реакций в ионном виде. Определение катионов и анионов.	Проведение серии опытов качественных реакций и заполнение таблицы по нахождению катионов металлов и анионов. Защита отчета-презентации.
1.4	Колебательные реакции	Теоретическое обоснование механизмов протекания реакций колебания. Методы проведения реакции и свойств химических реактивов.	Проведение реакции Белоусова-Жаботинского.
1.5	Гравиметрия	Суть гравиметрического метода анализа. Виды весовых определений.	Определение общего содержания примесей в воде, сухого остатка в продуктах питания и водность веществ (химических реактивов). Защита отчета-презентации.
1.6	Хроматография	Хроматографический метод количественного анализа. Вид и принцип действия. Применение данного метода в жизни.	Капиллярный эффект. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии.
1.7	Спектрофотометрия	Спектрофотометрический метод количественного анализа. Принцип действия. Применение данного метода в жизни. Освоение принципа работы спектрофотометра.	Определение содержания железа (III) в растворе его соли. Построение и работа с калибровочным графиком. Защита отчета-презентации.
1.8	Титриметрия	Основы титриметрического	Определение

		анализа. Титриметрический метод количественного анализа. Виды и принцип действия. Применение данного метода в жизни.	концентрации ионов примесей в растворе по требованиям ГОСТа. Защита отчета-презентации.
1.9	Рефрактометрия	Рефрактометрический метод количественного анализа. Преломление света. Цена деления шкалы.	Приготовление модельных растворов хлорида натрия и построение калибровочного графика. Определение концентрации хлорида натрия в растворе по калибровочному графику. Защита отчета-презентации.
1.10	Электрохимический метод синтеза частиц	Принцип электролитического восстановления металлов из растворов.	Влияние электрических параметров на размеры частиц.
1.11	Получение металлических пленок и покрытий	Влияние электрических параметров на качество металлического покрытия.	Влияние ПАВ на качество металлического покрытия.
1.12	Получение покрытий с определенными свойствами	Способы получения покрытий-электрохимических, химических.	Получение токопроводящего покрытия. Получение люминесцентного покрытия. Получение гидрофобного покрытия.
1.13	Химический анализ воды и почвы	Методы проведения анализа воды и почвы.	Выполнение практической работы по аналитической химии с применением качественных и количественных реакций: Определение катионов свинца; Определение катионов меди; Определение катионов Fe^{2+} ; Определение катионов Fe^{3+} ; Определение сульфат-ионов; Определение хлорид-ионов; Определение сульфид-ионов; Определение нитрит-ионов.
1.14	Основы проведения микробиологического анализа	Биологические, химические методы обнаружения, идентификации и подсчёта	Приготовление питательной среды и посев микроорганизмов на ее

		микроорганизмов в веществе. Основные этапы микробиологического анализа.	поверхности.
1.15	Анализ фармацевтических препаратов	Понятие фармацевтики. Методы исследования фармацевтических препаратов.	Проверка препаратов на наличие действующего вещества.
1.16	Анализ продуктов питания	Биотехнология продуктов питания. Физико-химические свойства продуктов питания.	Анализ продуктов питания на качество и биологическую безопасность.
1.17	Получение защитных покрытий для биологически активных веществ (биопептиды). Микроскопия толщины защитного покрытия. Исследование влияние на их стабильность in vitro	Виды защитных покрытий для БАВ. Методы создания защитных пленок.	Проведение лабораторной работы по созданию защитной пленки. Тестирование растворимости пленки.
1.18	Получение защитных антимикробных покрытий и пленок для увеличения продолжительности хранения пищевой продукции. Исследование влияние на микробиологические показатели	Создание защитной пищевой пленки.	Создание защитной пленки на основе агар-агара, крахмала. Анализ срока годности продукта в защитной пленке.
1.19	Промежуточная аттестация «Итоговая работа блока»		Выполнение тестовых заданий (промежуточная аттестация).
2.	Материаловедение и химия наноструктур		
2.1	Введение в мир наноматериалов	Что такое нано? Углерод - основа жизни и нанотехнологий, Графен и фуллерены	-
2.2	Гидрофобность и гидрофильность	Краевой угол смачивания. Эффект лотоса. Создание супергидрофобного покрытия. Методы создания шероховатости. Эффект "жемчужины".	Создание гидрофобного покрытия на стекле или бумаге: 1. Метод сажи (копоть свечи). 2. Метод нанесения гидрофобного аэрозоля

			(коммерческий). 3. Метод "нанопесок" (песок + спрей для обуви).
2.3	Химия растворов и кристаллизация	Кристаллы вокруг нас. Влияние концентрации на рост. Температура и примеси.	Выращивание затравки. Приготовление насыщенного раствора медного купороса. Получение мелких кристаллов-затравок.
2.4	Оптические свойства наночастиц	Почему золото желтое, а наночастицы золота красные/синие? Взаимодействие света с частицами.	Синтез наночастиц серебра (с использованием глюкозы или цитрата натрия как восстановителя).
2.5	Промежуточная аттестация «Основы литографии (без сложного оборудования)»	История от печатного станка до нанолитографии. Трафареты.	Создание рисунка на бумаге или футболке с помощью трафарета и краски. Перенос рисунка.
3.	Итоговая аттестация «Проектная деятельность»		
3.1	Структура проекта	Структура проекта: постановка проблемы, формулировка проблемы, постановка цели и задач, выявление актуальности проекта, методы поиска информации.	-
3.2	Постановка проблемы	Жизненный цикл проекта. Основы проектного менеджмента. Методы управления проектами.	Выбор темы проектов и определение задач.
3.3	Аналитическая часть	-	Анализ полученной информации и применение ее для проектов. Разбор проекта на этапы и составление сроков выполнения проекта.
3.4	Отбор информации для реализации проекта	Источники информации: научные статьи, учебники, сайты, видео пособия.	Проведение отбора информации из различных видов источников информации.
3.5	Техническая и технологическая проработка продукта	-	Сбор материалов и оборудования, составление схемы-плана проведения практической работы.
3.6	Тестирование и доработка продукта	-	Техническая и технологическая проработка проектов.
3.7	Экономическая проработка проекта	-	Расчет себестоимости материалов для

			реализации проекта.
3.8	Подготовка презентации и паспорта проекта	-	Оформление информации по теме проекта в форме презентации и паспорта проекта.
3.9	Защита проектов.	-	Подготовка стендов и презентаций, публичные выступления, ответы на вопросы.
3.10	Анализ защиты и работы над проектами. Итоговая аттестация	-	Проведение анализа проделанной работы по реализации проекта на каждом его этапе и оценки по защите проекта.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание базовых принципов работы электроники, робототехники, компьютерных технологий;
- знание основ работы с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знание приемов и технологий разработки алгоритмов и систем;
- управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- владение основами технической грамотности;
- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;
- знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- владение начальными, базовыми навыками проектной деятельности;
- умение презентовать свой кейс;
- владение навыками командной работы.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к обучению, целеустремлённость и организованность;
- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- умение планировать свои действия с учетом фактора времени;
- уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

Модуль «IT-квантум»

Предметные результаты:

- навыки безопасной работы с компьютером и оборудованием;
- знание принципов работы операционных систем и локальных компьютерных сетей;
- знание основ работы баз данных;
- знание принципа работы Windows Form на базе языка C#;
- умение создавать сайты при помощи конструктора WordPress;
- знание синтаксиса и применение языка Java Script в разработке сайтов.

Метапредметные результаты:

- умение составлять план по решению задачи для достижения цели;
- умение применять творческие способности для разработки нестандартного решения задач;
- умение аргументировать выбор средств, инструментов для решения задач;
- умение организовывать себя, людей в команде для достижения результата;
- умение презентовать работу и выступать перед публикой.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к технике и оборудованию на рабочем месте;
- уважительное отношение к чужому труду, членам команды;
- проявление настойчивости, целеустремленности, умения доводить начатое дело до конца;
- проявление инициативы;
- проявление самостоятельности в процессе обучения: поиск информации для углубления знаний.

Модуль «Промышленный дизайн»

Предметные результаты:

- владеть навыками работы с растровыми и векторными редакторами;
- владеть навыками работы с 3D-принтерами и знать особенности 3D-печати;
- владеть навыками в построении чертежей;

- знать графические редакторы для правильной подачи дизайнерского решения;
- владеть знаниями в эргономике.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно работать с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию
- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- умеет ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом;
- умеет находить нестандартные идеи для решения определенных задач.

Личностные результаты:

- уметь организовывать своё рабочее пространство;
- проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;
- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- проявление интереса к конкурсной деятельности.

Модуль «Архитектурное моделирование»

Предметные результаты:

- владеть навыками работы с 3D редакторами;
- владеть навыками работы с 3D-принтерами и знать особенности 3D-печати;
- владеть навыками в построении эскизов и чертежей;
- знать основы архитектурного проектирования;
- уметь моделировать 3D модели по чертежам.

Метапредметные результаты:

- уметь самостоятельно работать с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую

информацию

- уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- умеет ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом;
- умеет находить нестандартные идеи для решения определенных задач.

Личностные результаты:

- уметь организовывать своё рабочее пространство;
- проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению
- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- проявление интереса к конкурсной деятельности.

Модуль «VR-квантум»

Предметные результаты:

- понимать основные понятия в области 3D-моделирования и разработки интерактивных приложений, а также роль данных технологий в современной индустрии;
- знать принципы работы игровых движков и основные этапы разработки цифровых продуктов (от идеи до реализации);
- владеть базовыми и продвинутыми навыками работы в программном обеспечении: Blender 3D, Varwin, Unity;
- уметь создавать 3D-модели, настраивать материалы, освещение и подготавливать модели для использования в игровых движках;
- уметь разрабатывать интерактивные сцены и приложения в Varwin с использованием логики и визуального программирования;
- владеть базовыми навыками программирования в Unity для реализации игровых механик;
- уметь разрабатывать простые 3D-игры и интерактивные приложения,

включая создание сцен, настройку взаимодействий и пользовательского интерфейса;

- знать основные принципы проектирования игрового пространства (level design) и пользовательского взаимодействия;
- уметь работать с полным циклом создания проекта: от идеи и планирования до реализации и презентации готового продукта;
- понимать современные направления развития 3D-технологий и игровой индустрии.

Метапредметные результаты:

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

Личностные результаты:

- уметь развивать навыки саморегуляции и целеустремленности, а также умение ставить и достигать реалистичные цели в процессе обучения и разработки;
- уметь разрабатывать эффективные планы работы, распределять время между задачами и придерживаться графика. Обучающийся должен осознавать значение дедлайнов и уметь организовывать рабочий процесс;
- уметь развивать навыки межличностного общения, умения работать в группе, а также обмениваться идеями и получать конструктивную обратную связь;
- уметь бережно относиться к оборудованию и учебным материалам,

осознавая их ценность и необходимость заботы о них. Обучающийся должен вести учет оборудования и понимать важность его сохранности.

Модуль «Хайтек цех»

Предметные результаты:

- знание базовых основ в области ТРИЗ, инженерии и компьютерного моделирования;
- уверенное использования САПР (CorelDRAW, RDWorksV8, Компас-3D) для создания 2D и 3D моделей;
- умение работать и создавать электронные устройства;
- навык настройки и эксплуатации станочного оборудования;
- навык работы на лазерном, аддитивном, токарном и фрезерном оборудовании;
- владение навыками работы с ручным инструментом;
- владение технической грамотностью.

Метапредметные результаты:

- уметь следовать алгоритмам и техническим инструкциям;
- уметь развивать навыки аргументации и структурирования своих мыслей, чтобы уверенно представлять идеи и предлагать решения во время обсуждений и презентаций;
- знать основы безопасности при работе с техникой;
- уметь применять логическое мышление для решения простых инженерных задач.

Личностные результаты:

- уметь самостоятельно планировать и выполнять поставленные задачи;
- уметь организовывать свое рабочее пространство;
- знать, как обращаться с техникой по правилам эксплуатации;
- владеть навыками межличностного общения.

Модуль «Автоквантум»

Предметные результаты:

- понимать и объяснять основные термины и понятия;
- знать основные виды транспорта, их основные части и элементы;
- знать виды и типы моделей автомобилей, устройство автомобиля, правила дорожного движения;
- ориентироваться в интерфейсе профильного ПО (LEGO Education, симуляторы вождения и дронов);
- понимать основы проектирования и конструирования моделей на LEGO WeDo 2.0 и основы пилотирования дронов.
- уметь проектировать, конструировать и тестировать устройства на базе LEGO WeDo 2.0;
- уметь разрабатывать отдельные элементы транспортных средств;
- уметь читать и составлять конструкторские чертежи и разрабатывать отдельные элементы транспортных систем;
- уметь работать в профильном ПО (LEGO Education, симулятор вождения, симулятор дрона);
- уметь управлять дроном, соблюдать правила дорожного движения в виртуальной среде, моделировать и анализировать дорожные ситуации;
- представлять результаты своей работы (защита проекта, презентация кейса).

Метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера в процессе конструирования моделей и выполнения полетных заданий;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации (сборка модели по времени, прохождение трассы);
- определение наиболее эффективных способов достижения результата (выбор типа передачи для скоростной машины, выбор траектории полета);

- умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности (работа в парах над проектом, парные полеты дронов);
- соблюдение ТБ, бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам (конструктор, дроны, симулятор, компьютерная техника).

Личностные результаты:

- способность к освоению систематических знаний в области механики, ПДД и аэродинамики, их самостоятельному пополнению через дополнительные источники;
- способность к сотрудничеству и коммуникации при работе в команде над проектом или при выполнении групповых полетных заданий;
- способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии при подготовке к конкурсным испытаниям и защите проекта;
- готовность и способность к самообразованию на основе учебно-познавательной мотивации (интерес к технике, желание участвовать в соревнованиях);
- навык организации и планирования учебного сотрудничества с педагогом и сверстниками, умение работать в группе, практическое освоение морально-этических и психологических принципов общения и сотрудничества.

Модуль «Наноквантум»

Предметные результаты:

- приготовить растворы заданной концентрации и анализировать качественные реакции;
- проводить измерительные процедуры (гравиметрию, хроматографию, спектрофотометрию);
- реализовывать процессы электрохимического синтеза и получать металлические покрытия и защитные плёнки;
- производить анализы воды, почв, продуктов питания и лекарственных препаратов;
- создавать и исследовать биозащиту биологически активных веществ;

- правильно оформлять отчёты по результатам проведённых экспериментов.

Метапредметные результаты:

- способность организовать самостоятельную работу и систематизировать знания;
- развитие коммуникативных способностей посредством участия в совместных проектах и дискуссиях;
- владение навыками рефлексивного анализа собственных достижений и ошибок;
- приобретение опыта научного подхода к решению исследовательских задач;
- понимание значимости правильного обращения с веществами и материалами для личной безопасности и здоровья окружающих.

Личностные результаты:

- ответственность за личную безопасность и здоровье окружающих;
- готовность соблюдать правила этики и профессиональной культуры в условиях лабораторной практики;
- осознание ценности науки и её связи с жизнью и производством;
- интерес к самостоятельной творческой деятельности и исследовательской активности;
- стремление развивать своё профессиональное мастерство путём углубления знаний и формирования профессиональных компетенций.

II. ВОСПИТАНИЕ

Цель воспитания: формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, гражданской идентичности, трудолюбия, ответственности, уважения к культурному наследию России и Свердловской области, а также развитие социально-эмоционального интеллекта и навыков коллективного взаимодействия.

Задачи воспитания:

- содействовать присвоению обучающимися традиционных российских духовно-нравственных ценностей (жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, служение Отечеству, созидательный труд, крепкая семья и др.);
- формировать у обучающихся активную жизненную позицию, готовность к участию в общественно значимой деятельности, волонтерстве, добровольчестве;
- развивать коммуникативные навыки, культуру поведения, умение работать в команде, эмпатию и уважение к другим людям;
- воспитывать ответственное отношение к своему здоровью, безопасному поведению в природной и городской среде.

Целевые ориентиры воспитания:

- *Базовый уровень:* развитие устойчивых навыков культурного поведения, осознанное участие в коллективных делах, проявление инициативы и ответственности.

Формы и методы воспитания:

- беседы, дискуссии, этические диалоги;
- коллективные творческие дела (праздники, акции, фестивали, выставки);
- проектная и исследовательская деятельность социальной направленности;
- экскурсии, походы, экспедиции;
- встречи с интересными людьми, ветеранами, представителями профессий;

– участие в волонтерских и патриотических акциях, конкурсах, соревнованиях.

Условия воспитания:

– создание воспитывающей среды в учебной группе и структурном подразделении;

– поддержка детских инициатив, самоуправления;

– взаимодействие с семьёй, общественными организациями, учреждениями культуры и спорта;

– использование ресурсов региональной системы дополнительного образования, в том числе навигатора дополнительного образования детей Свердловской области.

Анализ результатов воспитания осуществляется через педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ участия в мероприятиях, портфолио достижений обучающегося.

Календарный план воспитательной работы

Таблица № 15

№ п/п	Событие/мероприятие	Сроки	Форма участия	Ответственные
1.	День знаний	Сентябрь	групповое	Педагоги, педагоги-организаторы
2.	Проведение бесед о правилах поведения в ДТ «Кванториум г. Ирбит»	Сентябрь	групповое	Педагог
3.	Проведение инструктажей по правилам безопасности в учебных кабинетах, при работе с инструментами и материалами	Сентябрь	групповое	Педагог
4.	Инженерные каникулы	Сентябрь	групповое	Педагог, педагоги-организаторы
5.	Беседа «Информационная безопасность. Как защитить свои данные»	Сентябрь	групповое	Педагог
7.	Конкурс идей	Ноябрь	индивидуальное	Педагоги,

	«Техностарт»			педагоги-организаторы
8.	Лекция «Урок цифры»	Ноябрь	групповое	Педагоги
10.	Мастер-классы, по изготовлению новогодних подарков	Декабрь	групповое	Педагоги, педагоги-организаторы
12.	Мероприятие "Дни науки"	Февраль	групповое	Педагоги, педагоги-организаторы
13.	Цифровой ликбез от Благотворительного фонда «Вклад в будущее»	Февраль	групповое	Педагоги
14.	Мастер-классы, посвященные к Дню защитника Отечества	Февраль	групповое	Педагоги
15.	Фестиваль "ТехноМарт"	Март	индивидуальное	Педагоги, педагоги-организаторы
16.	Мастер-класс, посвященный к Международному женскому дню	Март	групповое	Педагоги
17.	Конкурс "Техностарт"	Апрель	индивидуальное	Педагоги, педагоги-организаторы
18.	Тематические мастер-классы, приуроченные к 9 Мая	Май	групповое	Педагоги
20.	Семейный фестиваль "ТЕХНОполюшко"	Июнь	индивидуальное	Педагоги, педагоги-организаторы
21.	Фестиваль идей «Коллаборация»	Июнь	командное	Педагоги, педагоги-организаторы
22.	Экскурсии к партнерам на предприятия	В течение года	групповое	Педагог, заместитель начальника по проектной деятельности
23.	Проектная деятельность с социальными партнерами	В течение года	групповое	Педагоги, педагоги-организаторы

III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

3.1 Календарный учебный график

Таблица № 16

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный период	144
5.	Недель в I полугодии	15
6.	Недель во II полугодии	21
7.	Начало занятий	14 сентября 2026 г.
8.	Выходные дни	31.01.2026 – 10.01.2027 гг.
9.	Окончание учебного года	5 июня 2027 г.

3.2 Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

Модуль «IT-квантум»

- моноблочное интерактивное устройство/1/2;
- многофункциональное устройство HP laserjet Pro m132nw;
- многофункциональное устройство Xerox workcentre 3335DNI;

- смартфон samsung galaxy s8+;
- компьютерное рабочее место;
- планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
- планшетный компьютер Apple ipad (2018) MR722RU/A;
- ноутбук Apple macbook Pro 15 MR932RU/A;
- ноутбук asus;
- многофункциональное устройство Kyocera ECOSYS m8130cidn;
- многофункциональная ремонтная паяльная станция АТР-4302, Актаком;
- межсетевой экран ASA 5506-X with firepower services 8GE, AC, DES+сервисntc-8X5X;
- верстак ВМ 105-1200 бело-синий;
- настольный дымоуловитель Hakko FA-400;
- оловоотсос для припоя ZD-108 Zhongdi;
- станция паяльная ELEMENT 936;
- набор отверток proskit 8PK-SD002N;
- набор инструмента AUTOVIRAZH AV-212094 В;
- набор arduino robot;
- набор компонентов «Йодо»;
- набор компонентов «Матрёшка»;
- набор компонентов «Малина»;
- конструктор для изучения основ электроники (электронных компонентов и микросхем);
- образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++;
- осциллограф цифровой Актаком ADS-2061MV;
- измеритель rlc актаком ам-3123;
- сервер supermicro server sys-6028r-tr;
- лупа настольная 3D+12D с подсветкой 48LED;

- мультиметр цифровой Victor VC9802A+;
- оловоотсос для припоя ZD-108 Zhongdi;
- электролобзик metabo steb 65 quick фк1010413877.

Модуль «Промышленный дизайн»

- 3D принтер Raise3D Pro2;
- 3D принтер тип 2;
- 3D ручка;
- 3D ручка RP900A;
- 3D сканер в кейсе с поворотным столом Товарный знак RangeVision;
- 3D сканер ручной лазерный с поворотным столом Товарный знак RangeVision;
- акустика JBL Bar 300;
- графический планшет тип 1 Wacom Intuos S;
- интерактивная панель AZ Touch AZ-TB8637I;
- клеевой пистолет тип 2 hammer Flex GN-06;
- металлический штангенциркуль Deko 065-0928;
- монитор Samsung;
- МФУ Лазерный Kyocera color M8130cidn цветная печать A3 Цвет белый;
- набор инструментов тип 3 Gigant GPS 1503;
- ноутбук тип 6 MSI Cuborg 15;
- планшет графический экранный Wacom;
- промышленный пылесос тип 1 ЗУБР (ПУ-60-1400 М4);
- стационарный компьютер тип 4 АРМ/ПЭВМ QX AWS B760/27-1102";
- сушилка для пластика;
- терморезущий станок;
- фотоаппарат с широкоугольным объективом Canon, Япония;
- шкаф инструментальный КД-2.08.05;
- штангенциркуль металлический;

- штатив;
- векторное ПО CoreIDRAW Graphics Suite;
- программное обеспечение для 3Д моделирования тип 2 УК компас 3Dv23;
- программное обеспечение для 3Д моделирования тип1 SketchUp Pro 2024;
- программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерной модели Marmoset Toolbag Academic.

Модуль «Архитектурное моделирование»

- 3D принтер Raise3D Pro2;
- 3D принтер тип 2;
- 3D сканер в кейсе с поворотным столом Товарный знак RangeVision;
- 3D сканер ручной лазерный с поворотным столом Товарный знак RangeVision;
- акустика JBL Bar 300;
- графический планшет тип 1 Wacom Intuos S;
- интерактивная панель AZ Touch AZ-TB8637I;
- клеевой пистолет тип 2 hammer Flex GN-06;
- металлический штангенциркуль Deko 065-0928;
- монитор Samsung;
- МФУ Лазерный Kyocera color M8130cidn цветная печать A3 Цвет белый;
- набор инструментов тип 3 Gigant GPS 1503;
- ноутбук тип 6 MSI Cuborg 15;
- планшет графический экранный Wacom;
- промышленный пылесос тип 1 ЗУБР (ПУ-60-1400 М4);
- стационарный компьютер тип 4 АРМ/ПЭВМ QX AWS B760/27-1102";
- сушилка для пластика;
- терморезущий станок;
- фотоаппарат с широкоугольным объективом Canon, Япония;
- шкаф инструментальный КД-2.08.05;

- штангенциркуль металлический;
- штатив;
- программное обеспечение для 3Д моделирования тип1 SketchUp Pro 2024;
- программное обеспечение фотореалистичная визуализация и анимация трехмерной модели Blender.

Модуль «VR - квантум»

- стационарный компьютер тип 5 АРМ/ПЭВМ QX AWS B760/27-1102";
- 3D принтер тип 2;
- интерактивная панель AZ Touch AZ-TB8637I;
- интерактивная панель 75 дюймов Познавайкино (AZ Touch AZ-TB75371)
- камера 360 градусов;
- ноутбук тип 4 Asus TUF Gaming FX507ZI4-LP041 i7-12700H/32Gb/SSD1Tb/RTX4070 15.6";
- шлем виртуальной реальности Тип 1 Oculus;
- шлем виртуальной реальности тип 2 Товарный знак HTC;
- шлем виртуальной реальности Тип 3 Товарный знак Valve Index;
- акустика JBL Bar 300;
- планшет тип 1 Samsung Galaxy tab A9 + Wi-Fi 128ГБ;
- смартфон тип 2 Samsung Galaxy A54 256Gb;
- Программа для работы с ВИАР Лицензия на программный продукт Varwin Education.

Модуль «Хайтек цех»

- моноблочное интерактивное устройство;
- акустическая система Саундбар JBL BAR 300;
- стол BM 00-1200-ПЗ/ESD;
- стол для пайки РВП-С1/ЭПС (аналог);
- стол слесарный с ограждением;
- фрезерный станок с ЧПУ «ЮНИОР-Ф»;
- токарный станок с ЧПУ «Юниор-Т»;

- токарный станок универсальный STALEX;
- фрезерный станок с ЧПУ «PLUTON»;
- фрезерный станок с ЧПУ «MODELA MDX-50»;
- лазерный станок Wattsan 6090 LT;
- 3D-принтер Creality K1 Max;
- 3D-принтер с двумя экструдерами Raise Pro 2 Plus;
- 3D-сканер Creality;
- 3D-принтер фотополимерный Creality HALOT-SKY;
- сушильная камера для филамента CREALITY Space Pi X4;
- веб-камера Logitech HD Pro Webcam C920;
- лазерный гравёр Wattsan 6090 LT;
- фрезерный станок PLUTON;
- строительный уровень;
- станция паяльная ELEMENT 915 Mini, ПСР-650;
- паяльник импульсный REXANT;
- паяльник WOOD;
- точило КРАТОН;
- аккумуляторная дрель-шуруповёрт ZITREK, STURM;
- лобзик DeWALT DW349;
- реноватор WORX;
- гравёр APG300;
- шлифовальная машинка эксцентриковая OASIS, Ресанта;
- клеевой пистолет;
- набор бит со сверлами Makita D-31778;
- набор метчиков и плашек М3-М12 плашко-метчикодержатель в пластиковом боксе Sparta;
- набор инструмента JONNESWAY;
- инструментальная тележка с инструментами TOLSEN;

- набор ручных инструментов KRAFTOOL;
- точило с плоской лентой GIGANT;
- станок токарный мини по металлу STALEX Токарный станок D210x400C;
- заточной станок Messer;
- мультиметр цифровой OW18;
- полимеризационная камера Creality;
- лобзик электрический JS-110;
- строительный пылесос Karcher;
- строительный пылесос Зубр;
- набор гаечных ключей рожковых;
- настольный дымоуловитель МЕГЕОН 02824
- модельные тиски Зубр;
- штангенциркуль ШЦ 1-125 (0,05);
- штангенциркуль электронный ШЦЦ 1-150;
- держатель ключей;
- держатель инструмента (отвертки);
- фанера 4 мм.;
- акрил 5 мм.;
- оргстекло 5 мм.;
- пластик ПВХ листовой;
- наждачная бумага;
- 3D- пластик PLA;
- модельный пластик;
- фотополимерная смола;
- хлорид железа;
- свинцовый припой ПОС-61;
- графический редактор векторной графики- CorelDRAW;
- программное обеспечение для управления лазерными граверами

RDWorksV8;

- система трёхмерного моделирования- Компас - 3D v23;
- слайсер - Creality Print.

Модуль «Автоквантум»

- комплект Автосимулятор;
- наземный инфраструктурный комплекс для автономных беспилотных систем;
- квадрокоптер клевер 4 code;
- зарядное устройство постоянного тока;
- память USB Flash 512 ГБ;
- зарядное устройство на 4 аккумулятора;
- базовый робототехнический набор конструктора LEGO Education WeDo 2.0;
- набор шестигранных отверток 1.5|2.0|2.5|3.0мм;
- набор торцевых отверток 5, 5.5, 7, 8 мм – HSP80213;
- универсальный набор инструментов KING TONY 153 предмета 7553MR01;
- ноутбук;
- компьютерная мышь;
- комплект стационарного компьютера;
- интерактивный комплект;
- напольная мобильная интерактивная стойка;
- презентационное оборудование;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
- Whiteboard маркеры;
- бумага для печати;
- шариковые ручки;
- ПО Office 2021 Professional Plus;

- ПО «Интерактивная автошкола. Профессиональная версия»;
- интерактивное пособие. Экскаватор;
- сетевой комплекс. Экскаватор;
- сетевой комплекс. Трактор;
- сетевой комплекс. Сельскохозяйственная техника;
- ПО LEGO Education WeDo 2.0;
- офисный пакет приложений (Microsoft Office);
- ПО «AnyLogic».

Модуль «Наноквантум»

- аналитические и прецизионные весы;
- вискозиметр;
- водяная баня;
- вытяжной шкаф;
- лопаточный гомогенизатор;
- дистиллятор лабораторный;
- комплект лабораторной химической посуды, в том числе термически и химически стойкой;
- комплект тиглей;
- конструктор магнитных шариков;
- конструктор молекулярных моделей;
- магнитная мешалка с подогревом;
- интерактивная доска для показа презентаций;
- центрифуга;
- набор автоматических дозаторов;
- набор ареометров;
- набор лазерных указок;
- нагревательная плитка;
- общелабораторные принадлежности;

- персональные компьютеры для педагога и на каждого обучающегося;
- рефрактометр;
- рН-метр, кондуктометр;
- спектрофотометр;
- Микроскоп «Nexcore NIB 630», микроскоп биологический «magus bio 24ob», поляризационный микроскоп CX40P;
- спектрофотометр;
- сушильный шкаф и муфельная печь;
- термометр;
- набор тестовых калибровочных структур, индикаторной бумаги, фильтровальной бумаги: красная лента;
- предметные, покровные стекла;
- резиновые перчатки, защитные очки, лабораторные халаты;
- ткань х/б без пропиток и рисунков;
- химические реактивы: серная кислота, пероксид водорода, соляная кислота, дистиллированная вода, аммиак водный (10%), ацетон, крахмал, соли двух- и трехвалентного железа, соли никеля, кобальта, меди, серебра, и др;
- бумага писчая;
- маркер по стеклу;
- набор магнитов;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры; permanent ручка;
- набор маркеров меловых для стекла.
- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- программное обеспечение Microsoft Office.

Информационное обеспечение:

- тематические видео;

- презентации по теме занятия.

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогами дополнительного образования, обладающими профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

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

Реализовывать программу могут и другие педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, знающие особенности обучения подростков.

3.3 Формы аттестации и оценочные материалы

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

- *способы и формы выявления результатов*: самостоятельные работы, практические работы, оценка результатов работы над кейсом, портфолио и т.д.
- *способы и формы фиксации результатов*: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты учащихся;
- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов*: результаты выполнения учебных кейсов, выполнение итогового кейса.

На данную общеразвивающую программу предусмотрен входной контроль при приёме. Входная диагностика определения уровня умений, навыков проводится в начале обучения согласно предложенной форме и является входной оценкой мониторинга (Приложение 1).

Аттестация обучающихся по программе «Кванториум. Базовый» включает сумму баллов по промежуточной и итоговой аттестации

(Приложение 2).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы базового уровня (max 75 баллов) в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов.

Итоговая аттестация включает в себя сумму баллов по результатам защиты итогового проекта (max 25 баллов). Защита итогового проекта осуществляется путем выступления-презентации обучающимся или командой обучающихся (Приложения 3).

Для проведения итоговой аттестации в формате защиты итогового проекта обучающихся формируется комиссия, в состав которой могут входить представители администрации, руководители структурных подразделений, педагогические работники, внешние эксперты от организаций-партнеров.

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации приведена в Приложении 4.

Оценка личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 5.

Шкала оценки личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 6.

Ведомость итогов усвоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы представлена в Приложении 7.

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

При освоении обучающимся программы на высоком уровне, ему предоставляется возможность приоритетного поступления на обучение по программе «Кванториум. Продвинутый».

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0 - 49	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу базового уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
50 - 79	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ базового уровня.
80 - 100	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на базовый уровень программы.

3.4 Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

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

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

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

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- **Принцип научности.** Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- **Принцип наглядности.** Наглядные образы способствуют правильной

организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

– **Принцип доступности**, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью.

Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

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

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

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, фронтальная, групповая.

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

Педагогические технологии: индивидуализации обучения;

развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии (Приложение 1).

Список литературы

Литература и периодические издания

1. Бацунов С.Н., Дереча И.И., Кунгурова И.М., Слизкова Е.В. Современные детерминанты развития soft skills /– М.:/ Концепт. - 2022, № 4. - 198-207 с.
2. Детский форсайт. Технология вовлечения школьников в проектирование будущего городов – С.В. Голубев, М.Ю. Славгородская, В.А. Смирнов. /– М.: Грифон, 2022. – 104 с.
3. Канбан. Альтернативный путь в Agile / Дэвид Андерсон; пер. с англ. А. Коробейникова. /– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 335 с.
4. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования: монография /Е. В. Леонова. – 2-е изд. /– М.: Юрайт, 2022. – 275 с.
5. Пастернак А. Н. Психология образования: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. пер. и доп. /– М.: Юрайт, 2021. – 213 с.
6. Психология труда, инженерная психология и эргономика. В 2ч. Учебник для академического бакалавриата / под ред. Е. А. Климова, О.Г. Носковой, Г.Н. Солнцевой. /– М.: Юрайт, 2021. – 351 с.
7. Софт за 30 дней. Как Scrum делает невозможное возможным / Кен Швабер, Джефф Сазерленд; пер. с англ. Ю. Ивановой. /– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023. – 256 с.
8. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. Сборник методических материалов. /– М.: Фонд новых форм развития образования, 2023 - 142 с.
9. Человек. Общество. Культура. Социализация: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) молодежной научно-практической конференции / под. ред. В.Л. Бенина. /– Уфа, 2022 – 279 с.
10. Шпаргалка по дизайн-мышлению. Сборник методических материалов – М.: Фонд новых форм развития образования /2022 - 24 с.
11. Эпоха Agile. Как умные компании меняются и достигают результатов /

Стивен Деннинг; пер. с англ. Ю. Гиматовой; науч. ред. А. Макарова. /– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. – 380 с.

Модуль «IT-квантум»

1. Симонович С.В. Информатика: базовый курс: учебник для СПО / С.В. Симонович. – М.: Академия, 2020. – 352 с.
2. Полубояринов М. Е. Программирование на языке Python: базовый курс / М.Е. Полубояринов. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 224 с.
3. Скипор Д. Arduino: проекты для начинающих: учебное пособие / Д. Скипор. – СПб.: Питер, 2021. – 192 с.
4. Теплухин А.С. Современный веб-дизайн: практический курс / А.С. Теплухин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 240 с.
5. Куликов А.Н. Создание компьютерных игр на Python с использованием Pygame / А.Н. Куликов. – СПб.: Питер, 2020. – 208 с.
6. Соловьев С. В. Проектная деятельность школьников: от идеи до результата / С. В. Соловьев. – М.: Просвещение, 2021. – 160 с.
7. Информатика и образование // Журнал. – М.: Первое сентября, 2024. – 19 с.
8. Юный техник // Журнал. – М.: Юный техник, 2024. – 24 с.

Модуль «Промышленный дизайн»

1. Горельшев Д. Простое рисование /– М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023 – 192 с.
2. Джанда М. «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» /– СПб: Питер, 2023. - 384 с.
3. Жданов, Н. В. Промышленный дизайн: бионика: учебник для вузов /– 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2025. – 121 с.
4. Жердев, Е. В. Архитектурно-дизайнерское проектирование: метафора в дизайне: учебник для вузов /– 3-е изд., испр. – М.: Юрайт, 2026. – 573 с.
5. Иоханнес Иттен. Искусство формы. Мой форкурс в Баухаузе и других школах /– М.: Аронов, 2021 – 136 с.
6. Конран Теренс. О цвете /– Пятигорск: КоЛибри, 2021 – 224 с.

Модуль «Архитектурное моделирование»

1. Барышников, А. П. Основы композиции / А. П. Барышников, И. В. Лямин. – М.: Юрайт, 2021. – 196 с.
2. Ларионова К.О. Архитектура зданий и строительные конструкции: учеб. для сред. проф. образования / под общ. ред. А. К. Соловьева. - М.: Юрайт, 2021. – 490 с.

Модуль «VR/AR-квантум»

1. Бывшева М.В., Воробьева Е.С., Демышева А.С., Идрисова О.И., Колотовкина И.М. Навигатор педагога-наставника: методическое пособие для образовательных организаций / – Екатеринбург: УрГПУ, 2022. – 325 с.
2. Краудер С. Рендеринг в реальном времени в Blender: практическое руководство пер. с англ. Я. Е. Гурина / – М.: ДМК Пресс, 2023. – 353 с.
3. Лоттер Р. Blender: новый уровень мастерства. Применение расширенных рабочих процессов - ноды геометрии, физической симуляции и 3D-трекинга камеры для производственных процессов Blender / – М.: ДМК Пресс, 2023. – 454 с.
4. Зубков В.Е. Виртуальная и дополненная реальность: учебное пособие / – М.: Юрайт, 2022. – 280 с.
5. Кузнецов А.А. Основы 3D-моделирования и компьютерной графики / – М.: Академия, 2021. – 256 с.
6. Робертсон С., Бертлинг Т. Искусство визуализации / – М.: Эксмо, 2021. – 272 с.
7. Соколов Д.Ю. Разработка игр на Unity для начинающих / – М.: ДМК Пресс, 2022. – 320 с.

Модуль «Хайтек цех»

1. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V23. Трехмерное проектирование./ - СПб: БХВ-Петербург, 2025. - 624 с.
2. Григорьянц А. Г., Соколов А. А. Лазерная обработка неметаллических материалов / – М.: Директ-Медиа, 2021. – 192 с.

3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин / - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2024. - 564 с.
4. Комолова Н. В., Яковлева Е. С. Самоучитель CorelDRAW/ – СПб.: БХВ-Петербург, 2021 – 417 с.
5. Преображенская Н. Г., Кодукова И. В. Черчение / – М.: Просвещение, 2022. – 272 с.

Модуль «Автоквантум»

1. Гололобов В. Н. Беспилотники. С QR-кодами для перехода к необходимым ресурсам. Просто о сложном / – СПб: Наука и Техника, 2025 – 208 с.
2. Жульнев Н. Я. Правила дорожного движения для начинающих с изм. на 2026 год. Серия «Автошкола» / – М.: АСТ, 2025 – 336 с.
3. Корягин А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / – М.: ДМК-Пресс, 2016 – 380 с.
4. Кожанова Н. В., Полянская Л. А. Исследовательская и проектная деятельность школьников по иностранному языку / – Барнаул: АлтГПУ, 2025 – 225 с.
5. Луцкий М. Технология. Беспилотные летательные аппараты. 8-9 классы. Учебное пособие / – М.: Просвещение, 2025 – 180 с.
6. Пахомова Н.Ю., Суволокина И.В., Денисова И.В. Проектная деятельность. Методическое пособие. 4 класс / – М.: Русское слово, 2021 – 193 с.
7. Тарапата В. В., Самылкина Н. Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. / – М.: Лаборатория знаний, 2026 / – 112 с.
8. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / – М.: Лаборатория знаний, 2025 – 192 с.

Модуль «Наноквантум»

1. Авроров В.А. Нанотехнологии в перерабатывающей и пищевой и промышленности / – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 100с.
2. Воронин А.Н., Козлова О.В. Основы нанотехнологий и наноматериалов. Учебник / – М.: Инфра-М, 2023. – 416 с.

3. Галочкин В.А. Введение в нанотехнологии и нанoeлектронику. Учебное пособие / – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 200с.
4. Горелик М.С., Демидов Д.В. Наноиндустрия XXI века / – М.: ИНФРА-М, 2022. – 266 с.
5. Иванов А.Б., Гордий И.В. Химические элементы / – М.: АСТ, 2023.– 120 с.

Электронные ресурсы:

Модуль «ИТ-квантум»

1. GitHub: система контроля версий [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com> (дата обращения: 22.07.2025).
2. HTML Academy: интерактивные курсы по HTML, CSS [Электронный ресурс]. – URL: <https://htmlacademy.ru> (дата обращения: 22.07.2025).
3. PythonWorld: всё о языке Python [Электронный ресурс]. – URL: <https://pythonworld.ru> (дата обращения: 22.07.2025).
4. Replit: онлайн-редактор для программирования [Электронный ресурс]. – URL: <https://replit.com> (дата обращения: 22.07.2025).
5. Scratch: визуальное программирование для начинающих [Электронный ресурс]. – URL: <https://scratch.mit.edu> (дата обращения: 22.07.2025).
6. Stepik: обучающие курсы по программированию и технологиям [Электронный ресурс]. – URL: <https://stepik.org> (дата обращения: 22.07.2025).
7. Tinkercad: онлайн-моделирование схем и 3D [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tinkercad.com> (дата обращения: 22.07.2025).
8. Visual Studio Code: редактор кода [Электронный ресурс]. – URL: <https://code.visualstudio.com> (дата обращения: 22.07.2025).

Модули «Промышленный дизайн», «Архитектурное моделирование»

1. Введение в 3Д-печать [Электронный ресурс]. – URL: <https://3dtoday.ru/blogs/harh/introduction-to-3d-printing-part-1-principles-of-operation-plastics-pr1> (дата обращения: 11.02.2026).
2. Черчение [Электронный ресурс]. – URL: https://cherch-ikt.ucoz.ru/uchebn/gordien_stepak_uchedn.pdf (дата обращения: 11.02.2026).

Модуль «VR-квантум»

1. 5 вещей, которые нужно знать новичку в геймдеве [Электронный ресурс]. – URL: <https://staya.vc/newgamedev> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Образовательная платформа Varwin (учебные материалы и инструкции) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.varwin.com> (дата обращения: 05.04.2026).
3. Обучающие материалы Blender Foundation (видеоуроки) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/@BlenderFoundation> (дата обращения: 05.04.2026).
4. Официальное руководство Blender (на русском языке) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.blender.org/manual/ru/latest/> (дата обращения: 05.04.2026).
5. Профильный новостной портал [Электронный ресурс]. – URL: <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost> (дата обращения: 05.04.2026).
6. Робертсон С., Бертлинг Т. Искусство визуализации. Основные принципы света, тени и отражающих поверхностей [Электронный ресурс]. – URL: https://yadi.sk/i/WS2-6_Z_37eZGT (дата обращения: 05.04.2026). Computer
7. Animation and Virtual Worlds [Электронный ресурс]. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1546427x?journalRedirectCheck=true> (дата обращения: 05.04.2026).

Модуль «Хайтек цех»

1. Биккулова О. Что такое hard и soft skills? В чем разница? Что важнее? [Электронный ресурс]. – URL: <https://proforientator.ru/publications/articles/chto-takoe-hard-i-soft-skills-v-chem-raznitsa-chto-vazhnee.html> (дата обращения: 03.04.2026).

Модуль «Автоквантум»

1. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения [Электронный ресурс]. – URL: <http://rostransport.com/transportrf/pdf/32/54->

59.pdf (дата обращения: 03.04.2026)

2. Интеллектуальные транспортные системы – проблемы на пути внедрения в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://habrahabr.ru/post/175497/> (дата обращения: 03.04.2026).

3. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – URL: http://apluss.ru/activities/its_konsalting (дата обращения: 03.04.2026)

4. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс]. – URL: <http://m2m-t.ru/solutions/its/> (дата обращения: 03.04.2026).

5. Котиев Г. О., Дьяков А. С. Метод разработки ходовых систем высокоподвижных безэкипажных наземных транспортных средств [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.universalmechanism.com/index/download/diakov.pdf> (дата обращения: 03.04.2026)

6. ПГ «Робототехника Lego WeDo 2.0 в дошкольной образовательной организации» [Электронный ресурс]. – URL: https://verkompleks.ru/media/project_smi3_962/1d/d4/c2/28/01/ba/mechanicheskie-peredachi-na-lego-wedo-20-kataeva-ks.pdf?ysclid=ml9bwprofr54922668 (дата обращения: 03.04.2026)

Модуль «Наноквантум»

1. Астахов М. В. Наноматериалы [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/26615> (дата обращения 05.04.2026)

2. Байгозин Д. Химия вокруг нас [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/chemistry> (дата обращения 05.04.2026)

3. Волков Д.А. Новые материалы. нанотрубки, графен и глина. краткое руководство по созданию наноматериалов [Электронный ресурс]. – URL: <https://edunano.ru/courses/novye-materialy-nanotrubki-grafen-i-glina-kratkoe-rukovodstvo-po-sozdaniyu-nanomaterialov/> (дата обращения 05.04.2026)

4. Горбачевич А. А. Нанопотоника [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/26614> (дата обращения 05.04.2026)

5. Ковалева В. Дизайн информации в презентациях [Электронный ресурс]. –

- URL: <https://www.lektorium.tv/presentation-design>(дата обращения 05.04.2026)
6. Ковалева В. Представление презентации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/presentation> (дата обращения 05.04.2026)
7. Ковалева В. Структура презентации технологических и инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/presentation-structure> (дата обращения 05.04.2026)
8. Краснюк И. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]. – URL: <https://stepik.org/course/51631/promo> (дата обращения 05.04.2026)
9. Путря М.Г. Нанoeлектроника [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/26613> (дата обращения 05.04.2026)
10. Токунов Ю.М. Нанометрология [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lektorium.tv/course/26612> (дата обращения 05.04.2026)

Литература, рекомендованная обучающимся:

Модуль «IT-квантум»

1. Клименко А. И. Веб-разработка для школьников: HTML, CSS, JS / А.И. Клименко. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 160 с.
2. Куликов А. Н. Создание игр в Pygame / А.Н. Куликов. – СПб.: Питер, 2020. – 192 с.
3. Свиридов А.Ю. Python для начинающих: просто о сложном / А.Ю. Свиридов. – М.: Эксмо, 2021. – 224 с.
4. Скипор Д. Arduino: проекты для детей и подростков / Д. Скипор. – СПб.: Питер, 2021. – 160 с.
5. Соловьев С. В. Презентация проекта: как рассказать о своей работе / С.В. Соловьев. – М.: Просвещение, 2021. – 128 с.

Модули «Промышленный дизайн», «Архитектурное моделирование»

1. Барышников, А. П. Основы композиции: учебник для среднего профессионального образования /– М.: Юрайт, 2025. – 196 с.
2. Васильева Е.В. Дизайн-мышление: методология креативного развития. /– М.: КноРус, 2026 г. – 560 с.

3. Лаврентьева А.Н. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2026. – 215 с.
4. Максименкова О. В., Веселко Н. И. Программирование в Unreal Engine 5 для начинающего игродела. Основы визуального языка Blueprint / – М.: Бомбора, 2023. – 320с.
5. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров / – СПб.: Питер, 2022. – 240 с.

Модуль «VR-квантум»

1. Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cospaces.io> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Poly Haven – бесплатные текстуры и материалы [Электронный ресурс]. – URL: <https://polyhaven.com> (дата обращения: 05.04.2026).
3. Sketchfab – примеры 3D-моделей [Электронный ресурс]. – URL: <https://sketchfab.com> (дата обращения: 05.04.2026).
4. Stepik – обучающие курсы по 3D и VR [Электронный ресурс]. – URL: <https://stepik.org> (дата обращения: 05.04.2026).

Модуль «Хайтек цех»

1. Введение в 3D печать, Часть 1: Принципы работы, пластики, выбор принтера [Электронный ресурс]. – URL: <https://3dtoday.ru/blogs/harh/introduction-to-3d-printing-part-1-principles-of-operation-plastics-pr1> (дата обращения: 03.04.2026).
2. Гордеенко Н.А., Степакова В.В. Черчение [Электронный ресурс]. – URL: https://cherch-ikt.ucoz.ru/uchebn/gordien_stepak_uchedn.pdf (дата обращения: 03.04.2026).
3. Фрезерование на станках с ЧПУ – Подробно про процесс, станки и операции [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.stankoff.ru/blog/post/278> (дата обращения: 03.04.2026).
4. 3Dtool - Интегратор оборудования для 3D печати и станков с ЧПУ [Электронный ресурс]. – URL: <https://3dtoday.ru/blogs/3dtool> (дата

обращения: 03.04.2026).

Модуль «Автоквантум»

1. Бокщанин Ю. Ю. Учимся водить. Настольная книга начинающего водителя / – М.: АСТ, 2025 – 288 с.
2. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Рабочая тетрадь / – М.: ДМК-Пресс, 2024 – 280 с.
3. Лифанова О. А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Мифические существа / – М.: Лаборатория знаний, 2024. – 64 с.
4. Лифанова О. А. Конструируем роботов на LEGO® Education WeDo 2.0. Рободинопark / – М.: Лаборатория знаний, 2021 – 64 с.
5. Малов В. Автомобиль и правила дорожного движения / – М.: АСТ, 2022 – 48 с.
6. Хочу водить. Правила дорожного движения для начинающих на 2025 год / – М.: АСТ, 2024 – 144 с.
7. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / – СПб: Наука, 2021 – 264 с.

Модуль «Наноквантум»

1. Алексашкин А. Наука для детей: наглядные опыты дома [Электронный ресурс]. – URL: <https://stepik.org/course/1725/promo> (дата обращения 05.04.2026)
2. Барабанщиков В.Л., Сергеев В.А. Введение в нанотехнологии. Учебное пособие / – СПб.: Лань, 2023. – 464 с.
3. Голубок А.Е. Основы нанотехнологий. Серия «Детская академия» / – М.: АСТ, 2023. – 112 с.
4. Шляхов А.Л. Увлекательно о химии: в иллюстрациях / – М.: АСТ, 2022. – 208 с.

Пример входной диагностики

Модуль «IT квантум»

1 БЛОК. ВВЕДЕНИЕ В ИКТ

1. К технике безопасности при работе за компьютером относится (выберете один правильный ответ)

- A. Сидеть близко к экрану
- B. Работать без перерыва
- C. Делать перерывы и сидеть ровно
- D. Есть за компьютером

Правильный ответ: C

2. Облачные сервисы нужны, чтобы (выберете все правильные ответы)

- A. Хранить файлы
- B. Работать с файлами с разных устройств
- C. Играть без интернета
- D. Делиться файлами
- E. Защищать компьютер от вирусов

Правильный ответ: A, B, D

3. Пароль считается безопасным (выберет один правильный вариант ответа)

- A. 12345
- B. qwerty
- C. Дата рождения
- D. Пароль из букв, цифр и символов

Правильный ответ: D

БЛОК 2. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ

4. Алгоритм – это (выберете один правильный вариант ответа)

- A. Хаотичные действия
- B. Математические вычисления
- C. Последовательность действий
- D. Программа для рисования

Правильный ответ: C

5. Программа при коде выведет результат: (выберете один правильный ответ)

$x = 5$

$y = 3$

`print(x + y)`

- A. 53
- B. 8

C. $x + y$

D. Ошибка

Правильный ответ: B

6. В этом коде допущена ошибка: (выберете один правильный вариант ответа)

```
x=4
```

```
if x > 3
```

```
print("Больше")
```

A. Нет переменной

B. Не хватает двоеточия

C. Неверное слово print

D. Ошибки нет

Правильный ответ: B

7. В python есть конструкции (выберете все правильные варианты ответа)

A. Условия

B. Циклы

C. Переменные

D. Спрайты

E. Функции

Правильные ответы: A, B, E

БЛОК 3. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ARDUINO

8. Резистор нужен для (выберете один правильный ответ)

A. Для создания любой электрической цепи

B. Для хранения данных

C. Для ограничения тока

D. Для измерения температуры

Правильный ответ: C

9. Команда в Arduino означает (выберете один правильный ответ)

```
pinMode(7, OUTPUT);
```

Что делает эта команда?

A. Считывает сигнал

B. Делает пин 7 входом

C. Делает пин 7 выходом

D. Включает светодиод

Правильный ответ: C

10. В результате написания кода: (выберете один правильный ответ)

```
digitalWrite(3, HIGH);
```

A. Светодиод выключится

- В. Светодиод включится
- С. Температура изменится
- Д. Код остановится

Правильный ответ: В

БЛОК 4. ВЕБ-РАЗРАБОТКА

11. HTML – это язык

- А. Стилей
- В. Разметки
- С. Рассчетов
- Д. Скриптов

Правильный ответ: В

12. В данной последовательности, для создания базовой структуры HTML-документа, не хватает: (выберете один вариант ответа)

<html>

<head>

<title></title>

</head>

</html>

А. Тега <body></body>

В. Тега <p> </p>

С. Тега <meta></meta>

Правильный ответ: А

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Написать при помощи языка python программу, где:

- пользователь вводит число
- программа выдает результат текстом – число больше 10 или меньше

Правильный ответ:

```
x =int( input('Введите число'))
```

```
if x<10:
```

```
    print('Число меньше 10')
```

```
else:
```

```
    print('Число больше 10')
```

За каждое задание 1,2,3, 4 блока испытуемый может получить 1 балл. Максимальное количество баллов 12.

За практическое задание испытуемый может получить 3 балла, где: 0 – код не был предоставлен, 1 – код предоставлен, но содержит множество ошибок, 2 – код предоставлен, не более 1 ошибки в синтаксисе, 3- код предоставлен, без ошибок.

Максимальное количество баллов за весь входной контроль – 15.

Работа засчитывается от 9 до 15 баллов

Приложение 2

Критерии аттестации

Таблица № 18

Критерии оценки	Кол-во баллов
Промежуточная аттестация	75
Итоговая аттестация (итоговая защита кейса)	25
Итого:	100

Приложение 3

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации

Модуль «IT-квантум»

Таблица № 19

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
1.	ИКТ	12
1.1	Навыки работы с нейросетями	3
1.2	Навыки создания локальной компьютерной сети	3
1.3	Навыки работы с операционными системами	3
1.4	Установка операционной системы	3
2.	Базы данных	18
2.1	Знание принципа работы баз данных	3
2.2	Навыки работы с Microsoft Access	3
2.3	Конструирование баз данных	3
2.3	Создание выборок	3
2.4	Создание форм	3
2.5	Разработка базы данных	3
3.	Программирование	18
3.1	Навыки работы с python	3
3.2	Знание принципов работы алгоритмических конструкций	3

3.3	Знание синтаксиса языка C#	3
3.4	Создание программ терминальной версии	3
3.5	Навыки работы с Windows Form	3
3.6	Разработка программы	3
4.	Электротехника	18
4.1	Знание закона Ома	3
4.2	Навыки сборки электрических цепей	3
4.3	Знание принципов работы цифрового и аналогового сигнала	3
4.3	Шифрование данных при помощи Азбуки Морзе и зуммера	3
4.4	Знание принципов работы двигателя	3
4.5	Создание мобильного робота	3
5	Веб-технологии	19
5.1	Навыки работы с WordPress	3
5.2	Навыки работы с HTML	3
5.3	Навыки работы с CSS	3
5.4	Блочная верстка	3
5.5	Навыки работы с JavaScript	3
5.6	Создание сайта	3
5.7	Работа с чужим кодом	1*
6	Итоговый кейс	15
6.1	Навыки разработки продукта	3
6.2	Создание пояснительной записки к проекту/кейсу	3
6.3	Создание презентации к проекту/кейсу	3
6.4	Создание защитного слова	3
6.5	Защита проекта	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов – ошибки в коде не выявлены, 1 балл – ошибки найдены и исправлены

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

Таблица № 20

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	Растровая и векторная графика (Corel DRAW)	21
1.1	Соблюдение правил работы в аудитории и техники безопасности	3
1.2	Умение разбираться в интерфейсе программы	3
1.3	Умение искать и анализировать референсы	3
1.4	Умение пользоваться горячими клавишами программы	3
1.5	Умение применять нестандартные подходы к работе	3
1.6	Уровень качества выполненной работы по техническим заданиям	3
1.7	Соответствие содержания работы пройденным темам	3
2.	Технический рисунок	18
2.1	Знание основ построения и оформления чертежей	3
2.2	Умение работать с масштабом и правильно фиксировать размеры	3
2.3	Умение искать и анализировать референсы	3
2.4	Умение строить ортогональные проекции	3
2.5	Умение строить аксонометрические проекции	3
2.6	Соответствие содержания работы пройденным темам	3
3.	Эргономика	12
3.1	Знание основных понятий и правил эргодизайна	3
3.2	Умение искать и анализировать референсы	3
3.3	Умение строить антропометрические схемы	3
3.4	Соответствие содержания работы пройденным темам	3
4.	3D-моделирование (Blender)	24

4.1	Знание основных кнопок интерфейса программы, разбираться в интерфейсе программы	3
4.2	Умение строить простые формы объектов из примитивов	3
4.3	Умение искать и анализировать референсы	3
4.4	Полигональное моделирование и скульптинг	3
4.5	Умение применять модификаторы	3
4.6	Импорт и экспорт 3D-моделей из Blender	3
4.7	Сложность проработанной формы объекта в рамках кейса	3
4.8	Соответствие содержания работы пройденным темам	3
	Итоговая аттестация (защита проекта)	25
1.	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
2.	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3
3.	Умение определения приоритета действий план работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция проекта (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование проекта (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка проекта	3
9.	Презентация проекта (выступление)	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены

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

Таблица № 21

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	3D моделирование в программе Sketch Up	12
1.1	Умение разбираться в интерфейсе программы	3
1.2	Умение искать и анализировать референсы	3
1.3	Умение пользоваться горячими клавишами программы	3
1.4	Умение применять нестандартные подходы к работе	3
2.	Технический рисунок	12
2.1	Знание основ построения и оформления чертежей	3
2.2	Умение работать с масштабом и правильно фиксировать размеры	3
2.3	Умение строить ортогональные проекции	3
2.4	Умение строить аксонометрические проекции	3
3.	Основы дизайна интерьера	9
3.1	Знание основных понятий и правил дизайна интерьера	3
3.2	Умение искать и анализировать референсы	3
3.3	Умение рисовать эскизы	3
4.	Разработка плана квартиры	12
4.1	Знание основ построения и оформления планов квартир	3
4.2	Умение переносить чертежи в Sketch Up	3
4.3	Умение рисовать чертежи планов квартир без коммуникаций	3
4.4	Умение подбора стиля и концепции дизайна	3
5.	Разработка плана дома	12
5.1	Знание основ построения и оформления планов домов	3

5.2	Умение рисовать простые чертежи планов домов без коммуникаций	3
5.3	Умение переносить чертежи в Sketch Up	3
5.4	Умение подбора архитектурного стиля дома	3
6.	Разработка плана парка	9
6.1	Умение рисовать простые эскизы парков	3
6.2	Умение отрисовывать эскизы в Sketch Up	3
6.3	Умение разрабатывать общую идею проекта	3
7	Разработка плана общественного пространства	9
7.1	Умение рисовать простые эскизы пространств	3
7.2	Умение отрисовывать эскизы в Sketch Up	3
7.3	Умение сочетать дизайн с окружающей архитектурой пространства	3
	Итоговая аттестация (защита проекта)	25
1.	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
2.	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3
3.	Умение определения приоритета действий план работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция проекта (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование проекта (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка проекта	3
9.	Презентация проекта (выступление)	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены

**Оценочный лист для проведения
промежуточной и итоговой аттестации
Модуль «VR-квантум»**

Таблица № 22

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	Продвинутый курс 3D (Blender)	39
1.1	Соблюдение правил работы и техники безопасности	3
1.2	Ориентирование в интерфейсе Blender	3
1.3	Владение инструментами	3
1.4	Продвинутое моделирование	3
1.5	Работа с топологией	3
1.6	UV-развертка	3
1.7	Текстурирование и материалы	3
1.8	Освещение и рендер	3
1.9	Систематизация файлов	3
1.10	Корректные имена объектов	3
1.11	Оптимизация моделей	3
1.12	Настройка pivot	3
1.13	Экспорт моделей	3
2.	Разработка в Varwin и Unity	36
2.1	Ориентирование в интерфейсе	3
2.2	Импорт моделей	3
2.3	Настройка моделей	3
2.4	Систематизация проекта	3
2.5	Имена объектов	3
2.6	Материалы и текстуры	3
2.7	Освещение	3
2.8	Level design	3

2.9	Взаимодействие объектов	3
2.10	Игровые механики	3
2.11	Программирование (Blockly/C#)	3
2.12	Тестирование	3
	Итоговая аттестация (защита итогового кейса)	25
1.	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
2.	Соблюдение технологии работы (последовательность действий и алгоритмов)	3
3.	Умение определять приоритет задач в плане работы	3
4.	Оригинальность решения (новизна и креативность решения)	3
5.	Выполнение работы в установленные сроки	1*
6.	Концепция кейса (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование кейса (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка кейса	3
9.	Презентация кейса (выступление)	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены

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

Таблица № 23

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	Основы проектной деятельности	9
1.1	Формирование конкретной проблемы	3
1.2	Умение постановки цели и постановки концепции решения	3
1.3	Умение работать с информацией	3
2.	Инженерная графика	15
2.1	Знать основы черчения (чертежи, типы линий, размеры)	3
2.2	Знание основных команд Компас-3D	3
2.3	Знать основы построения твердотельных моделей	3
2.4	Знать основы построения сборок	3
2.5	Знать основы реверсивного инжиниринга	3
3.	Аддитивные технологии	9
3.1	Знание основных понятий в области аддитивных технологий	3
3.2	Понимание как работает 3D-принтер (калибровка, замена пластика)	3
3.3	Качество напечатанной модели (подложки, поддержки, слои)	3
4.	Лазерные технологии	9
4.1	Знание основных понятий в области лазерных технологий	3
4.2	Понимание как работает CorelDraw (основные команды, базовые элементы, горячие клавиши)	3
4.3	Понимание как работает лазерный станок (режимы, калибровка)	3
5.	Основы токарной обработки	9
5.1	Знание основных понятий в области токарной обработки	3

5.2	Понимание как работает Mach3 (основные команды, базовые элементы, горячие клавиши)	3
5.3	Понимание как работает токарный станок (режимы, калибровка)	3
6.	Основы фрезерной обработки	9
6.1	Знание основных понятий в области фрезерной обработки	3
6.2	Понимание как работает Mach3 (основные команды, базовые элементы, горячие клавиши)	3
6.3	Понимание как работает фрезерный станок (режимы, калибровка)	3
7.	Электроника	15
7.1	Теоретические основы электроники	3
7.2	Сборка электрических схем	3
7.3	Чтение электрических схем	3
7.4	Знать виды изготовления печатных плат	3
7.5	Сборка электрической схемы на изготовленной печатной плате	3
	Итоговая аттестация (защита итогового проекта)	25
1.	Оценка командной работы: коммуникация и взаимодействие, использование методов и инструментов работы в команде	3
2.	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3
3.	Умение определения приоритета действий план работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция проекта (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Исследование проекта (сравнение аналогов, целевая аудитория и т.п.)	3
8.	Техническая проработка проекта	3
9.	Презентация проекта (выступление)	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены

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

Таблица № 24

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	Работа с конструктором LEGO WeDo 2.0.	27
1.1	Соблюдает правила работы в аудитории и техники безопасности	3
1.2	Понимает виды и типы транспорта	3
1.3	Знает виды передач	3
1.4	Освоили навыки сборки транспортного средства по всем правилам	3
1.5	Проявляет творческий подход при создании т/с	3
1.6	Сформирован навык разъяснения и аргументации своей позиции	3
1.7	Проявляет навыки публичного выступления	3
1.8	Умеет работать в команде/в парах/индивидуально	3
1.9	Проявляет навыки планирования и управления временем	3
2.	От правил дорожного движения и тренажеров до полетов на дроне	48
2.1	Соблюдает правила техники безопасности при использовании оборудования (автосимулятор и дрон)	3
2.2	Понимает и правильно применяет ПДД	3
2.3	Умеет реагировать на чрезвычайные ситуации	3
2.4	Сформирован навык разъяснения и аргументации своей позиции	3
2.5	Умеет пользоваться автосимулятором	3
2.6	Умеет настраивать и работать с тренажёром	3
2.7	Проходит промежуточную аттестацию по управлению автомобилем на тренажёре	3
2.8	Ремонтирует и настраивает дрон для полета	3
2.9	Создаёт программу полета для реализации полета на дроне	3

2.10	Работает в команде и в одиночку	3
2.11	Выполняет сложные элементы полёта	3
2.12	Использует режим симулятора для полетов	3
2.13	Ориентируется в интерфейсе в Blender	3
2.14	Самостоятельно создаёт модель в Blender	3
2.15	Освоили полёт в парах	3
2.16	Освоили плавный взлёт и посадку дрона	3
3.	Итоговая аттестация (защита проекта)	25
1.	Оценка индивидуальной работы (вовлеченность, понимание, осознанность и результативность в пополнении работы)	3
2.	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов)	3
3.	Умение определения приоритета действий план работы	3
4.	Оригинальность решения	3
5.	Соблюдение сроков работы	1*
6.	Концепция проекта (актуальность, целеполагание и т.п.)	3
7.	Навыки планирования и управления временем	3
8.	Техническая проработка проекта	3
9.	Презентация проекта (выступление)	3
	Итого:	100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов - сроки работы не соблюдены, 1 балл - сроки работы соблюдены

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

Таблица № 25

№ п/п	Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Промежуточная аттестация	75
1.	Химия вокруг нас	60
1.1	Приготовление растворов с заданными характеристиками	3
1.2	Качественные реакции	3
1.3	Колебательные реакции	3
1.4	Гравиметрия	3
1.5	Хроматография	3
1.6	Спектрофотометрия	3
1.7	Титриметрия	3
1.8	Рефрактометрия	3
1.9	Электрохимический метод синтеза частиц	3
1.10	Получение металлических пленок и покрытий	3
1.11	Получение покрытий с определенными свойствами	3
1.12	Химический анализ воды и почвы	3
1.13	Основы проведения микробиологического анализа	3
1.14	Анализ фармацевтических препаратов	3
1.15	Анализ продуктов питания	3
1.16	Получение защитных покрытий для биологически активных веществ (биопептиды).	3
1.17	Микроскопия толщины защитного покрытия. Исследование влияние на их стабильность in vitro.	3
1.18	Получение защитных антимикробных покрытий и пленок для увеличения продолжительности хранения пищевой продукции.	3
1.19	Исследование влияние на микробиологические показатели	3

1.20	Итоговая работа блока	3
2.	Материаловедение и химия наноструктур	15
2.1	Введение в мир наноматериалов	3
2.2	Гидрофобность и гидрофильность	3
2.3	Химия растворов и кристаллизация	3
2.4	Оптические свойства наночастиц	3
2.5	Основы литографии (без сложного оборудования)	3
3.	Итоговая аттестация (защита кейса)	25
1.	Структура проекта	3
2.	Постановка проблемы	1*
3.	Аналитическая часть	3
4.	Отбор информации для реализации проекта	3
5.	Техническая и технологическая проработка продукта	3
6.	Тестирование и доработка продукта	3
7.	Экономическая проработка проекта	3
8.	Подготовка презентации и паспорта проекта	3
9.	Защита проектов	3
	Итого:	100

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица № 26

Баллы	Уровень освоения
0	Знание и/или умение абсолютно не проявлено. Отсутствуют практические умения и навыки, связанные с данным качеством; качество/знание/навык нуждается в развитии.
1	Поверхностное фрагментарное представление о данной области знаний. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности умений и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
2	Базовые представления в обозначенной области. Оценка свидетельствует о средней развитости качества/знания/навыка, об удовлетворительно развитых для деятельности умениях и навыках.
3	Уверенные знания в обозначенной области. Сформировавшийся, уверенный навык, в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/знания/навыка.

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «ИТ-квантум»

Таблица № 27

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	умение составлять план по решению задачи для достижения цели и применять творческие способности для разработки нестандартного решения задач	3
1.2	умение аргументировать выбор средств, инструментов для решения задач	3
1.3	умение организовывать себя, людей в команде для достижения результата	3
1.4	умение презентовать работу и выступать перед публикой	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Уважительное отношение к чужому труду, членам команды	3
2.2	Ответственное отношение к технике и оборудованию на рабочем месте	3
2.3	Проявление настойчивости, целеустремленности, умения доводить начатое дело до конца	3
2.4	Проявление самостоятельности в процессе обучения: поиск информации для углубления знаний.	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Промышленный дизайн»

Таблица № 28

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках	3
1.2	Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	3
1.3	Владение навыком ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом	3
1.4	Умение находить нестандартные идеи для решения определенных задач	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению	3
2.2	Умение организовывать своё рабочее пространство	3
2.3	Проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности	3
2.4	Проявление интереса к конкурсной деятельности	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Архитектурное моделирование»

Таблица № 29

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках	3
1.2	Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения	3
1.3	Владение навыком ориентироваться в трёхмерном пространстве, точно представлять расположенные в нём элементы и понимать, как они соотносятся друг с другом	3
1.4	Умение находить нестандартные идеи для решения определенных задач	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Проявление целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению	3
2.2	Умение организовывать своё рабочее пространство	3
2.3	Проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности	3
2.4	Проявление интереса к конкурсной деятельности	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «VR-квантум»

Таблица № 30

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Личностные результаты	12
1.1	Умение активно участвовать в командной работе, поддерживая и вдохновляя других участников в процессе создания проектов	3
1.2	Умение самостоятельно ставить цели и разрабатывать планы для их достижения, что способствует личной ответственности и мотивации к обучению	3
1.3	Умение критически анализировать полученную информацию и свои результаты для улучшения качества работы и повышения уровня образования	3
1.4	Умение проявлять креативность и оригинальность в подходах к решению задач, что способствует развитию инновационного мышления и творческого подхода	3
2.	Метапредметные результаты	12
2.1	Знать, как применять навыки проектирования и конструирования в различных областях, что позволяет интегрировать знания из разных предметов для создания успешных игровых приложений	3
2.2	Уметь использовать современные компьютерные технологии для реализации идей, что способствует развитию технических и цифровых компетенций	3
2.3	Уметь исследовать и анализировать текущие тенденции и новшества в игровой индустрии и VR технологий, что помогает быстро адаптироваться к изменениям в индустрии	3
2.4	Уметь эффективно организовывать свое время и ресурсы в процессе проектной деятельности, что способствует успешному завершению заданий и проектов	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Хайтек цех»

Таблица № 31

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Уметь следовать алгоритмам и техническим инструкциям;	3
1.2	Уметь развивать навыки аргументации и структурирования своих мыслей, чтобы уверенно представлять идеи и предлагать решения во время обсуждений и презентаций	3
1.3	Знать основы безопасности при работе с техникой	3
1.4	Уметь применять логическое мышление для решения простых инженерных задач	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Уметь самостоятельно планировать и выполнять поставленные задачи	3
2.2	Уметь организовывать свое рабочее пространство	3
2.3	Знать, как обращаться с техникой по правилам эксплуатации	3
2.4	Владеть навыками межличностного общения	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Автоквантум»

Таблица № 32

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Проявление креативности и находчивости при решении нестандартных задач	3
1.2	Умение ставить цели, организовывать свою работу и анализировать результат в зависимости от условий задачи	3
1.3	Способность выбирать оптимальные пути и методы для достижения результата	3
1.4	Умение следовать правилам техники безопасности и аккуратно обращаться с оборудованием	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Умение работать в команде, договариваться, брать на себя ответственность и применять свои идеи на практике для решения важных задач	3
2.2	Умение управлять своим временем и эмоциями, анализировать свои действия и делать выводы из ошибок	3
2.3	Проявление интереса, умение самостоятельно находить и усваивать новую информацию	3
2.4	Умение планировать совместную работу, эффективно взаимодействовать в группе для достижения общей цели	3
	Итого:	24

Мониторинг достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов
Модуль «Наноквантум»

Таблица № 33

№ п/п	Критерии оценки	Кол-во баллов
1.	Метапредметные результаты	12
1.1	Владение широким кругозором в области естественных наук и понимание их взаимосвязи	3
1.2	Умение быстро осваивать новое программное обеспечение и оборудование, адаптироваться к технологическим изменениям	3
1.3	Знание современных методов нанодиагностики, умение применять их на практике для решения учебных и исследовательских задач	3
1.4	Понимание технологии создания наноматериалов и знание, как их использовать в промышленности для создания инновационных и конкурентоспособных продуктов	3
2.	Личностные результаты	12
2.1	Проявление активной жизненной позиции, осознание себя частью общества	3
2.2	Стремление к развитию, умение работать самостоятельно, а также брать на себя ответственность и проявлять инициативу	3
2.3	Умение убедительно отстаивать свою точку зрения, при этом уважительно относиться к мнению других и способность к конструктивному диалогу	3
2.4	Владение навыком работы в команде	3
	Итого:	24

**Шкала оценки достижения
обучающимися личностных и метапредметных результатов**

Таблица № 34

Баллы	Уровень освоения
0	Личная характеристика абсолютно не проявлена. Отсутствуют знания, практические навыки, связанные с данным качеством; качество/навык нуждается в развитии.
1	Поверхностная фрагментарная демонстрация качества. Оценка свидетельствует о наличии соответствующих данной деятельности знаний и навыков, проявляющихся не систематически и не в полной мере.
2	Оценка свидетельствует о средней развитости качества/навыка, об удовлетворительно развитых для проявления качества умениях и навыках. Демонстрация качеств нестабильна.
3	Уверенная и стабильная демонстрация качества. Сформировавшийся навык, который в том числе позволяет разрешать сложные нестандартные ситуации. Оценка соответствует высокой степени выраженности качества/навыка.

Ведомость итогов усвоения обучающимися
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Направление _____ Группа _____

Таблица № 35

№ п/п	ФИ обучающегося	Баллы промежуточной аттестации	Баллы итоговой аттестации	Сумма баллов	Уровень освоения программы

_____/_____
подпись Ф.И.О. педагога доп. образования

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый» имеет техническую направленность и даёт возможность обучающимся на практике познакомиться с ведущими инженерными направлениями, приобрести опыт разработки реальных проектов на высокотехнологичном и современном оборудовании, соответствующих ключевому направлению инновационного развития Российской Федерации.

Программа «Кванториум. Базовый» включает модули: «IT-квантум», «Промышленный дизайн», «Архитектурное моделирование», «VR-квантум», «Хайтек цех», «Автоквантум», «Наноквантум».

В настоящее время, востребованные на рынке труда, специалисты прибегают к помощи автоматизированных систем, цифровых технологий, что способствует не только ускоренным темпам развития отдельных отраслей производства, но и стремительному техническому развитию общества в целом.

В ходе обучения дети получают «жесткие навыки» и «гибкие навыки» в выбранной области, навыки командного взаимодействия.

Обучение проводится на высокотехнологическом оборудовании, в доступе актуальное программное обеспечение для реализации инженерных идей.

В программу «Кванториум. Базовый» заложен проектный метод обучения, который позволяет не только разработать реальные проекты, но и включает элементы профориентации для детей.

Программа рассчитана на обучающихся 12– 17 лет, модули «Хайтек цех» и «IT-квантум» для 13 – 17 лет.

Срок реализации программы 1 год.