

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 25.04.2024 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н Слизько
Приказ № 524-д от 25.04.2024 г.

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

Возраст обучающихся: 12 - 17 лет
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
Кванториум г. Первоуральск»
 А.А. Сафонова
«02» апреля 2024 г.

Авторы-составители:
Белых Е.В., методист
Арапов Д.В., педагог
дополнительного образования
Екимов А.В., педагог
дополнительного образования
Хасбиуллин А.Р., педагог
дополнительного образования
Шипунова Ю.А. педагог
дополнительного образования
Аверин Д.В., педагог дополнительного
образования
Огнева А.А., педагог дополнительного
образования
Одинцева К.А., педагог дополнительного
образования
Воронцова К.А., педагог
дополнительного образования
Тарасова И.А., педагог дополнительного
образования

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи программы.....	12
1.3. Учебный (тематический) план.....	21
1.3.1 Модуль «Промышленный дизайн».....	21
1.3.2. Модуль "Промробоквантум".....	25
1.3.3. Модуль "VR/AR-квантум".....	29
1.3.4. Модуль "IT-квантум".....	33
1.3.5. Модуль "Геоквантум".....	39
1.3.6. Модуль "Хайтек".....	41
1.3.7. Вариативный модуль "Математика" (12-14 лет).....	46
1.3.8. Вариативный модуль "Математика" (15-17 лет).....	49
1.3.9. Вариативный модуль "Технический английский".....	53
1.3.10. Вариативный модуль "Основы шахматной грамотности".....	56
1.4. Планируемые результаты обучения по программе.....	59
РАЗДЕЛ № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	67
2.1. Календарный учебный график.....	67
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.....	1100
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	1155
РАЗДЕЛ №3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	1166
Приложения.....	126
Аннотация.....	174

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» предназначена для реализации в детском технопарке «Кванториум». Программа развивает, углубляет базовые знания и навыки, полученные обучающимися в рамках вводного и базового модулей, и поднимает наиболее актуальные на сегодняшний день вопросы в области инженерии. В ходе освоения программы, обучающиеся знакомятся с методом проектов как с востребованным в различных сферах деятельности человека подходом к решению поставленных задач.

Программа «Кванториум. Продвинутый уровень» имеет *техническую направленность*.

Актуальность программы «Кванториум. Продвинутый уровень» обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области инженерии, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и созданию системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров. Детские технопарки «Кванториум» создаются во всех регионах страны в соответствии с Поручением Президента России от 27 мая 2015 года, а также в рамках приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», реализуемого Минобрнауки России и составлена в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» по которому дополнительное внешкольное образование является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и направлено на:

- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации;
- формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы картины мира;
- интеграцию личности в национальную и мировую культуру;
- формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;
- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

Программа «Кванториум. Продвинутый уровень» реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» и обусловлена необходимостью предоставления возможности доступного и качественного обучения по программам дополнительного образования для каждого ребенка. Содержание программы соответствует

современным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

В современных условиях техническое творчество – это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфичная для человека деятельность, порождающая что-то новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития технического творчества в совокупности с проектной деятельностью является важнейшей составляющей современной системы образования.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

Отличительной особенностью, новизной данной программы является внедрение проектной деятельности как основной образовательной технологии, а также реализация детскими командами реальных инженерно-технических проектов, в том числе и проектов, созданных при помощи межквантового взаимодействия. Такие проекты позволяют решать поставленную проблему более комплексно, опираясь на материально-технические и информационные ресурсы двух и более направлений - квантумов. Обучение по данной программе направлено на проектную деятельность в командах, что является ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития. Программа характеризуется несколькими уровнями сложности и индивидуальным подходом в зависимости от возраста обучающегося. В рамках программы, обучающиеся усваивают навык ведения технических проектов, научатся планировать свою исследовательскую деятельность, собирать и обрабатывать информацию, анализировать и мыслить критически, составлять отчетные материалы, работать в команде, визуализировать и презентовать свои идеи и решения, а также выступать публично. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления:

Модуль «ГеоКвантум».

Данный модуль предполагает обучение в современном формате и работу с уникальным специализированным учебным оборудованием. Формат обучения направлен на проектную работу в команде, самостоятельный выбор необходимых для работы компетенций, а также решение реальных практических задач. Данная программа направлена на получение знаний по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. В ходе освоения модуля «ГеоКвантум» обучающиеся получают знания основ работы с ГИС, сбора данных панорамной съемкой,

средствами беспилотных летательных аппаратов, обработки данных космических снимков, основ 3D-моделирования объектов местности, выполнение 3-D моделей с помощью фото.

Модуль «IT-квантум».

Данный модуль обусловлен изучением языка программирования Python, приобретения практических навыков работы с современными языками программирования такими как python. Это современный язык программирования, который используется большинством современных компаний для создания приложений и интернет ресурсов. Развитие интереса школьников к программированию, помогут ему развить логику, научат мыслить аналитически и находить решения непростых задач. помогает в повышении самооценки, в самоопределении и выявлении профессиональной направленности личности. Данный модуль формирует компетенции, которые позволят обучающимся в будущем успешно создавать собственные программы и приложения, заниматься администрированием компьютерных сетей, программированием микроконтроллеров, а также конкурировать на рынке рабочей силы в области информационных технологий.

Модуль «Промробоквантум».

Данный образовательный модуль предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование узлов роботов; моделирование роботов; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения модуля предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов. Мотивируя ребенка на поиск и исследования, его к самостоятельной реализации собственных проектов в сфере робототехники и в иных инженерных областях. комплексе с оборудованием последнего поколения позволит каждый урок превратить в увлекательный процесс обучения. Будут применены современные образовательные технологии, позволяющие процесс образования свести к самообразованию, поскольку инициатива, подкрепленная возможностями, дает невероятные результаты.

Модуль «Промышленный дизайн».

Продвинутый уровень рассчитан на применение форм организации и материала, обеспечивающих доступ к нетривиальным, узкоспециализированным и более сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы в области графического дизайна. Особенность данного модуля заключается в комплексном подходе к обучению. Это значит, что каждому обучающемуся предстоит выполнение учебно-практических заданий по проектированию – создание и развитие продуктов на

протяжении всего их жизненного цикла «Задумка – проектирование – реализация – управление». Таким образом учащиеся по данному модулю получают профессиональные компетенции по направлению – Промышленный Дизайн, которые являются актуальными и востребованными в эпоху аддитивного производства.

Модуль «VR/AR-квантум».

Данный модуль нацелен на повышение компетенций обучающихся, необходимых для создания приложений виртуальной и дополненной реальности, моделированию трёхмерных объектов и знакомство с геймдизайном. В данном модуле учащихся ждёт самостоятельная работа с высокотехническим оборудованием, например, шлемом виртуальной реальности и очками дополненной реальности.

Освоив данный модуль у обучающихся повысятся компетенции, позволяющие самостоятельно создавать проектные команды по разработке приложений различного уровня сложности и направленности.

Уникальность модуля обусловлена использованием расширенных функций знакомого программного обеспечения, знакомством с новым игровым движком и возможностью создавать более профессиональные решения в виртуальной и дополненной реальности.

Модуль «Хайтек».

В ходе освоения модуля «Хайтек», обучающиеся погружаются в инженерную среду, где получают углубленные профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, 3D-технологии, технологии пайки электронных компонентов. Модуль реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Для детей, посещающих основные направления, также предусмотрено обучение по вариативным модулям, направленным общее развитие.

Вариативный модуль «Математика».

В ходе освоения модуля «Математика», обучающиеся развивают логику и математическое мышление, учатся работать с абстрактными объектами и выражать свои мысли на языке цифр, получают знания основ линейной алгебры и математического анализа, а также практикуются в решении различных нетривиальных задач.

Вариативный модуль «Технический английский язык».

Английский язык с элементом технической направленности является одним из важных средств развития интеллектуальных способностей учащихся, раскрытия их потенциала.

Данный модуль предусматривает освоение учащимися эффективных технологий изучения языка, которые они могут применять при изучении любых иностранных языков, а также помогает учащемуся поработать в новой информационной среде, активизировать переводческую практику, что играет важную роль в повышении конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Также у обучающихся формируются устойчивые знания и навыки, которые позволяют понимать и переводить технические тексты, вести беседу с использованием технических терминов, защищать свои проекты на международных конференциях.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

Шахматы положительно влияют на совершенствование у детей многих психических процессов и таких качеств, как восприятие, внимание, воображение, память, мышление, начальные формы волевого управления поведением. Шахматная игра служит благоприятным условием и методом воспитания способности к волевой регуляции поведения. Овладевая способами волевой регуляции, обучающиеся приобретают устойчивые адаптивные качества личности: способность согласовывать свои стремления со своими умениями, навыки быстрого принятия решений в трудных ситуациях, умение достойно справляться с поражением, общительность и коллективизм.

При обучении игре в шахматы стержневым моментом занятий становится деятельность самих учащихся, когда они наблюдают, сравнивают, классифицируют, группируют, делают выводы, выясняют закономерности. Таким образом, шахматы не только развивают когнитивные функции младших школьников, но и способствуют достижению комплекса личных и метапредметных результатов.

Для возрастной категории 14-17 лет при решении кейсов ставятся задания повышенного уровня и применяется оборудование соответствующей возрастной категории.

Адресат общеразвивающей программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» предназначена для детей в возрасте с 12 до 17 лет, для обучающихся на модуле «Хайтек» с 14 до 17 лет, успешно освоивших программу «Кванториум. Базовый уровень» или прошедших входную диагностику уровня знаний по направлению, без ограничений возможностей

здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Возрастной период от 12-ти до 17-ти лет считается подростковым. В это время у ребенка закладываются основы сознательного поведения, вырисовывается общая направленность в формировании нравственных представлений и социальных установок. Ведущие позиции начинают занимать общественно-полезная деятельность и интимно-личностное общение со сверстниками. Именно в подростковом возрасте появляются новые мотивы учения, связанные с идеалом, профессиональными намерениями. Учение приобретает для многих подростков личностный смысл.

Пытаясь утвердиться в новой социальной позиции, подросток старается выйти за рамки ученических дел в другую сферу, имеющую социальную значимость.

Ситуация развития подростка (биологические, психические, личностно-характерологические особенности подростка) предполагает кризисы, конфликты, трудности адаптации к социальной среде. Подросток, не сумевший благополучно преодолеть новый этап становления своего психосоциального развития, отклонившийся в своем развитии и поведении от общепринятой нормы, получает статус «трудного». В первую очередь это относится к подросткам с асоциальным поведением. Факторами риска здесь являются: физическая ослабленность, особенности развития характера, отсутствие коммуникативных навыков, эмоциональная незрелость, неблагоприятное внешне социальное окружение.

Учитывая особенности и проблемы подросткового возраста обучающихся, дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» основана на организации образовательного процесса, в основе которого лежат – индивидуальная, фронтальная и групповая формы организации деятельности обучающихся на занятиях.

Группы формируются по возрасту: 12 – 14 лет и 15 – 17 лет. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Режим занятий. Продолжительность одного академического часа – 45 минут, перерыв между занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Периодичность занятий – 2 раза в неделю по 2 часа. Для вариативных модулей «Основы шахматной грамотности» и «Математика» – 1 раз в неделю.

Объем общеразвивающей программы составляет 144 часа в год, для вариативных модулей 72 часа в год.

Срок освоения – определяется содержанием программы и составляет 1 год.

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

Формы занятий и методы обучения:

В основе организации образовательного процесса по данной программе, лежат – индивидуальная, фронтальная и групповая формы организации деятельности обучающихся на занятиях.

- *Индивидуальная форма* организации работы предполагает, что каждый обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями.

- *Фронтальная форма* организации работы предполагает, что педагог одновременно работает со всей группой.

- *Групповая форма* организации работы предполагает, деление группы на подгруппы, для выполнения одинакового, или же дифференцированного задания.

В основе организации образовательного процесса по данной программе, лежат методы обучения классифицируемые, как активные и интерактивные.

- *Лекция.* Лекция является устной формой передачи информации, в процессе которой применяются средства наглядности.

- *Семинар.* Семинар представляет собой совместное обсуждение педагогом и обучающимися изучаемых вопросов и поиск путей решения определенных задач.

- *Модульное обучение.* Модульное обучение – это разбивка учебной информации на несколько относительно самостоятельных частей, называемых модулями. Каждый из модулей предполагает свои цели и методы подачи информации.

- *Кейс-стадии.* Метод кейс-стадии или метод разбора конкретных ситуаций, основывается на полноценном изучении и анализе ситуации, которые могут иметь место в изучаемой обучающимися области знаний и деятельности

- *Коучинг.* Коучинг или в более обычной для нас форме – наставничество, представляет собой индивидуальное или коллективное управление педагогов или более опытных обучающихся менее опытными, их адаптацию к личностному развитию и постижению знаний и навыков по исследуемой теме.

- *Ролевые игры.* Смысл ролевых игр – это выполнение обучающимися установленных ролей в условиях, отвечающих задачам игры, созданной в рамках исследуемой темы или предмета.

- *Деловая игра.* Суть метода деловой игры состоит в моделировании всевозможных ситуаций или особенностей сторон той деятельности, которая относится к изучаемой теме или дисциплине.

- *Действие по образцу.* Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для проведения, выполнения и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью обучающиеся отрабатывают ее на практике.

- *Работа в парах.* Исходя из требований метода парной работы, один обучающийся составляет пару с другим, тем самым гарантируя получение обратной связи и оценки со стороны в процессе освоения новой деятельности. Как правило, обе стороны обладают равноценными правами.

- *Метод рефлексии.* Метод рефлексии предполагает создание необходимых условий самостоятельного осмысления материала обучающимися и выработки у них способности входить в активную исследовательскую позицию в отношении изучаемого материала. Педагогический процесс производится посредством выполнения обучающимися заданий с систематической проверкой результатов их деятельности, во время которой отмечаются ошибки, трудности и наиболее успешные решения.

- *Метод «Лидер-ведомый».* Согласно этому методу, один обучающийся (или группа) присоединяется к более опытному обучающемуся (или группе) для того чтобы овладеть незнакомыми умениями и навыками.

- *Обмен опытом.* Метод обмена опытом предполагает краткосрочный перевод обучающегося в другое место обучения (например – на другое направление) и последующий возврат обратно.

- *Мозговой штурм.* Метод мозгового штурма предполагает совместную работу в небольших группах, главной целью которой является поиск решения заданной проблемы или задачи.

- *Консалтинг.* Консалтинг или, как еще называют метод – консультирование, сводится к тому, что обучающийся обращается за информационной или практической помощью к более опытному человеку по вопросам, касающимся конкретной темы или области исследования.

- *Участие в официальных мероприятиях.* Участие в официальных мероприятиях предполагает посещение обучающимися выставок, конференций и т. п. Суть заключается в оценке мероприятия и составлении краткого отчета с последующим представлением его педагогу. Подразумевается также предварительная подготовка и исследование тематических вопросов и проблем, касающихся темы мероприятия.

- *Использование информационно-компьютерных технологий.* Суть представленного метода ясна из названия – в педагогическом процессе применяются современные высокотехнологичные средства передачи информации, такие как компьютеры, ноутбуки, цифровые проекторы и т.п. Осваиваемая обучающимися информация представляется в сочетании с визуально-образными данными видеоматериалами, графиками, а сам изучаемый объект, явление или процесс может быть показан в динамике.

Реализация программы предполагает использование *здоровьесберегающих технологий.*

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

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

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – формирование предпрофессиональных технических компетенций и развитие личностных качеств будущих инженеров. Развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду.

Задачи: обучающие, развивающие и воспитательные.

Модуль «Промышленный дизайн»

Цель: углубление знаний, обучающихся в сфере графического дизайна, которые впоследствии на основе практических навыков будут способны осуществлять художественную, проектную деятельность в области создания дизайнерской продукции, проектирования объектов дизайна, решения дизайн-задач.

Обучающие:

- обучить методам дизайн-анализа и дизайн исследования;
- обучить видам коммуникационного дизайна;
- развить навык уверенного использования графических редакторов;

- развивать навык использования основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- сформировать знания о важности дизайна и его влияние на психологию человека;
- способствовать развитию умения определять целевую аудиторию и работать с ней;
- обучить методам понимания психологии пользователя;
- обучить методам визуализации своей идеи.

Развивающие:

- развить навык творческого мышления, ассоциативных образов фантазии, умения решать художественно-творческие задачи;
- развить навык применения графического дизайна для разработки элементов визуального образа в предметном мире (обучающая);
- способствовать развитию умения использовать средства информационных технологий для решения познавательных и творческих задач;
- способствовать развитию умения анализировать свои действия и результат в творческой деятельности.

Воспитательные:

- сформировать умения и навыки концентрации внимания;
- развить навыки командной работы;
- развить коммуникативные умения: изложение собственных мыслей в четкой логической последовательности, отстаивание собственной точки зрения, анализ ситуации, самостоятельное нахождение ответов на вопросы путем логических рассуждений (разбить на пару задач);
- сформировать умение оценивать презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна.

Модуль «Промробоквантум»

Цель: развитие навыков в области электроники, прототипирования, программирования на языках семейства C, пространственного мышления детей, командного взаимодействия, моделирования. Освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, схемотехники.

Обучающие:

- знать основы робототехники и промышленной робототехники;
- владеть базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;
- развить базовые навыки 3D моделирования;

- изучить приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- изучить принципы работ, построения и управления механизмами;
- сформировать техническую грамотность и навыки владения технической терминологией.

Развивающие:

- способствовать развитию аналитических способностей и творческого и креативного мышления;
- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации проектов;
- сформировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- развить навыки командной работы;
- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Модуль «VR\AR-квантум»

Цель: формирование предпрофессиональных технических компетенций и развитие личностных качеств будущих инженеров. Развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду, а так же развитие личности обучающихся (мышления, памяти, речи, навыков коммуникации, креативности, эмоционального интеллекта, воли, самоидентификации, рефлексии) путём вовлечения в командную социально-значимую практическую деятельность и погружения в инновационную, многофакторную, инженерно-техническую среду.

Обучающие:

- сформировать знание о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- сформировать навык создания VR приложений на игровом движке Unity;

- сформировать навык созданий AR приложений на игровом движке Unity;
- сформировать навык использования SteamVR;
- сформировать знание правил работы с оборудованием;
- сформировать навык полигонального моделирования в Blender 3D;
- сформировать навык работы с модификаторами в Blender 3D;
- сформировать навык создания костной анимации в Blender 3D;
- сформировать навык работы с текстурами помощью Texture Paint в Blender 3D;
- сформировать навык создания и визуализации игровых сцен и объектов, окружающей среды;
- сформировать умение внедрять собственные 3D-модели в игровые сцены, настраивать многокомпонентные материалы и текстуры;
- сформировать навык работы с виртуальными источниками света, SkyBox;
- познакомить с языком C# и редактором кода Visual Studio;
- сформировать навык работы с инструментом Unity ProBuilder.

Развивающие:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- уметь работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника;
- сформировать универсальные способности мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции);
- сформировать навыки работы над проектом в команде и эффективного распределения обязанностей.
- знать основную профессиональную лексику.

Воспитательные:

- сформировать навык работы по предложенным инструкциям и самостоятельно;

- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умения работать в группе и коллективе;
- уметь рассказать о своём проекте;

Модуль «IT- квантум»

Цель: развитие логического мышления воспитанников через знакомство с основами алгоритмизации и формирование базовых знаний в области программирования.

Обучающие:

- углубить знания ПК;
- обучить навыкам структурированного написания программного кода;
- развивать умение составлять алгоритмы решения поставленных задач;
- сформировать умение работы с микрокомпьютерами;
- обучить работе с данными;
- обучить языку программирования Python;
- познакомить с библиотеками Python.

Развивающие:

- способствовать развитию аналитических способностей и творческого и креативного мышления;
- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации проектов;
- сформировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- развить навыки командной работы;
- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Модуль «ГеоКвантум»

Цель: получение учащимися углубленных компетенций по работе с пространственными данными и геоинформационными технологиями на основе решения практико-ориентированных инженерно-исследовательских задач.

Обучающие:

- сформировать у учащихся пространственное мышление;
- познакомиться и уметь работать с данными в сфере комплексной оценки и развития территорий;
- получить углубленные знания в сфере обработки данных дистанционного зондирования (геометрическая коррекция, тематическая обработка);
- освоить приемы профессионального геоанализа (атрибутивного и пространственного);
- научить инструментам постобработки 3D моделей местности, в том числе для печати на 3D принтере;
- освоение технологий и принципов создания сферических панорамы с коптера;
- получить навыки настройки сервер для сбора данных (Data Scouting);
- освоить принципы создания 3D (стерео) панорамы;
- освоить навыки самообучения в сфере пространственных технологий.

Развивающие:

- сформировать коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- сформировать навыки анализа и критичной оценки получаемой информации;
- сформировать углубленные навыки планирования путей достижения целей, в том числе альтернативных;
- учиться осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развить умения искать информацию и анализировать ее;
- развить умения грамотно формулировать свои мысли;
- понимать и принимать задачи, сформулированной педагогом;
- планировать свои действия на отдельных этапах проектной работы.

Воспитательные:

- сформировать навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформировать навыки саморефлексии;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности.

Модуль «Хайтек»

Цель: развитие у обучающихся конструкторско-технологических умений, формирование у детей исследовательской и творческой активности в ходе преподавания им системы знаний по высокотехнологичному оборудованию и

практической работе на лазерном, аддитивном, фрезерном оборудовании с ЧПУ и навыков работы с ручным инструментом, а также ТРИЗ и основ САПР.

Обучающие:

- закрепить ранее полученные знания, способствовать проявлению интереса к технике и технологиям.
- сформировать у детей воображение, пространственное мышление;
- углубленное применение в своей деятельности теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучить проектированию в САПР сложных деталей и частей;
- закрепить навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- расширить знания о работе электронных компонентов;
- обучить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- сформировать навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- сформировать навыки работы с электронными компонентами;
- сформировать навыки необходимые для проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать развитию умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развить умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- расширить умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создать условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей.

Воспитательные:

- воспитать этику групповой работы;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитать ценностное отношение к своему здоровью.

Вариативный модуль «Математика» (возраст 12-14 лет).

Цель: развитие математических компетенций учащихся через обучение базовым методам математики, а именно: графам, геометрическим объектам,

основным понятиям теории множеств и операций над ними, понятиям перестановок и сочетаний, классическому определению вероятности.

Обучающие:

- научить применять Декартову систему координат для решения практических задач;
- научить методам построения графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- ознакомить с основами планиметрии;
- научить вариантному проектированию;
- способствовать формированию практических навыков работы с большим массивом данных.

Развивающие:

- способствовать формированию аналитических способностей, логического мышления;
- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- развивать навыки командной работы;
- способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- воспитать этику групповой работы;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитать ценностное отношение к своему здоровью.

Вариативный модуль «Математика» (возраст 15-17 лет).

Обучающие:

- научить применять теорию матриц для решения практических задач;
- научить методам построения графа и применение его для решения логистических задач;
- ознакомить с основами планиметрии;
- закрепить навык работы с формулами упрощенного вычисления;
- ознакомить с графиками функций;
- научить использованию тригонометрических функций для решения треугольников;
- освоить навык исследования функций.

Развивающие:

- способствовать формированию аналитических способностей, логического мышления;
- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- способствовать развитию логического мышления.

Воспитательные:

- воспитать этику групповой работы;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитать ценностное отношение к своему здоровью.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

Цель: создание условий для развития интеллектуально-творческой личности через занятия шахматами.

Обучающие:

- развить умение свободного ориентирования на шахматной доске;
- научить овладению обучающимися всеми элементами шахматной тактики и техникой расчёта вариантов в практической игре;
- усвоить стратегические основы шахматных фигур;
- знать все стратегические элементы шахматной позиции и основные стратегические приёмы в типовых положениях;
- сформировать навыки шахматной культуры.

Развивающие:

- способствовать формированию аналитических способностей, креативного мышления;
- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- развивать навыки командной работы;
- способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- развивать навыки командной работы;
- сформировать и развивать навыки публичного выступления.

Вариативный модуль «Технический английский язык».

Цель: формирование навыков и компетенций, обучающихся в сфере изучения английского языка, языковое развитие личности в соответствии с современными требованиями для успешного освоения смежных дисциплин

инженерной направленности, подготовка обучающихся к проектной деятельности с использованием английского языка.

Обучающие:

- повысить уровень знаний в области английского у учащихся;
- сформировать умение общаться на английском языке с учетом речевых возможностей и потребностей, учащихся в устной речи;
- приобщить к новому социальному опыту с использованием английского языка;
- развить речевые, интеллектуальные и познавательные способности учащихся, а также развивать мотивацию к дальнейшему овладению английским языком.

Развивающие:

- сформировать творческую инициативу;
- сформировать гибкие компетенции (критическое мышление, креативное мышление);
- сформировать основы культуры и грамотности при работе;
- развивать когнитивные способности: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать чувство коллективизма и взаимопомощи.

1.3. Учебный (тематический) план

1.3.1 Модуль «Промышленный дизайн».

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	64	11	53	
1.1.	<i>Инструктаж по технике безопасности.</i>	2	1	1	Опрос, беседа
1.2.	<i>Кейс 1 «Миром правит геометрия»</i>	6	1	5	Презентация выполненных эскизов
1.2.1	Методы предметного формообразования	2	1	1	Беседа, эскизная работа
1.2.2	Разработка оригинального объекта по методике предметного	2		2	Эскизная работа

	формообразования. Скетчинг.				
1.2.3.	Представление объекта промышленного дизайна	2		2	Презентация выполненных эскизов
1.3.	<i>Задание на креативность</i>	2		2	Эскизная работа
1.4.	<i>Кейс 2 «Ценности природы»</i>	8	1	7	Презентация выполненных эскизов
1.4.1	Методы природного формообразования	2	1	1	Беседа, эскизная работа
1.4.2	Разработка оригинального объекта по методике природного формообразования. Скетчинг.	4		4	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Представление объекта промышленного дизайна	2		2	Презентация выполненных эскизов
1.5.	<i>Кейс 3. Изучение основ графического дизайна</i>	46	8	38	Презентация выполненной работы
1.5.1	Графический дизайн правила разработки и его применение в промышленном дизайне	4	2	2	Беседа, проектная работа в группах, фронтальная работа в группах
1.5.2	Выбор области для разработки бренда, философия название бренда	4	1	3	Беседа, тематический планшет, самостоятельная работа в группах
1.5.3	Анализ аналогов в области разработки бренда	2		2	Педагогическое наблюдение
1.5.4	Поиск формы логотипа, и его цветовые решения	4		4	Эскизная работа
1.5.5	Правила использования логотипа	4	1	3	Беседа, эскизная работа
1.5.6	Шрифт и айдентика	6	3	3	Беседа, проектная работа в группах
1.5.7	Упаковка для рекламной компании	22	1	21	Прототип упаковки, защита
2.	Проектный модуль	80	10	70	
2.1.	<i>Задание на креативность</i>	8		8	Эскизная работа
2.2.	<i>Кейс 4 «Конкурсный кейс»</i>	72	10	62	Защита проекта
2.2.1	Понятие «Жизненный цикл проекта» для проектной деятельности.	2	2		Самостоятельная работа в группах,

	Погружение в проблемную область				фронтальная работа в группах
2.2.2	Постановка проблемы и цели	6	2	4	Самостоятельная работа в группах, фронтальная работа в группах
2.2.3	Концептуальный	4	2	2	Самостоятельная работа в группах, фронтальная работа в группах
2.2.4	Аналитическая часть	6	2	4	Самостоятельная работа в группах, фронтальная работа в группах
2.2.5	Техническая и технологическая проработка	46		46	Самостоятельная работа в группах, фронтальная работа в группах
2.2.6	Составление презентации и защита	8	2	6	Защита проекта
Итого:		144	21	123	

Содержание учебного (тематического) плана.

Модуль «Промышленный дизайн».

Тема 1. Вводный модуль:

Тема 1.1. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Инструктаж по охране труда, безопасный интернет.

Практика. Поиск стилизованных плакатов на тему техники безопасности в помещении.

Тема 1.2. Кейс 1 «Миром правит геометрия»

Теория. 10 способов формообразования из геометрических фигур.

Практика. Подобрать существующие предметы промышленного дизайна, которые отражают способы геометрического формообразования и оставить сводную таблицу. Скетч одного объекта промышленного дизайна 10-тью способами формообразования геометрическими фигурами. Публичное представление своей работы.

Тема 1.3. Задание на креативность

Практика. Дорисуй банан, торс и ноги так, чтобы каждый раз получалось что-то новое и неожиданное.

Тема 1.4. Кейс 2 «Ценности природы»

Теория. Природное формообразование.

Практика. Подобрать существующие предметы промышленного дизайна, которые отражают способ природного формообразования и оставить

сводную таблицу. Скетч одного объекта промышленного дизайна 10-тью способами природного формообразования. Публичное представление работы.

Тема 1.5. Кейс 3 «Изучение основ графического дизайна»

Теория. Что такое графический дизайн и как он связан с промышленным дизайном. Правила о визуальном представлении бренда, его философия, особенности коммуникации, миссию и цели. В какой области разработать бренд и на что обратить внимание при выборе. Анализ чужих правил по брендбуку установленных для использования логотипа. Как бренды рекламируют себя на рынке и что применяют для это. Что такое айдентика? Анализ айдентики других брендов.

Практика. Поиск информации о графическом дизайне. ДНК бренда. Гайдбук, брендбук отличия структуры. Придумать философию бренда, название лозунг, сделать стилистический мудборд. Просмотреть аналоги своего бренда и вывить плюсы и минусы, обратить внимание на стилистику, формы, связь с философией. Разработка черно-белых эскизов логотипов различной формы, стилистики. Представление итогового варианта логотипа в различных цветовых решениях и определение итогового варианта. Установка своих правил по использованию логотипа в различных ситуациях его применения. Анализ рекламных компаний конкурентов. Поиск вариантов разверток упаковок, создание макета с признанием элементов своего брендинга и изготовление макета упаковки. Верстка планшета для презентации. Создание айдентики для своего бренда.

Тема 2. Проектный модуль.

Тема 2.1. Задание на креативность

Практика. Креативность «огурцы». Разрисовать страницы дневника. Легокомпозиция, что можно перевести как «разбор на составные элементы». Разработка герба школы методом легокомпозиции.

Тема 2.2. Кейс 4 «Конкурсный кейс»

Теория. Жизненный цикл проекта. Основные этапы.

Практика. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы и ее решения. Целеполагание, формирование концепции решения. Составление Дорожной карты. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Определение решения. Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.2. Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	72	6	66	
1.1	<i>Блок 1. Конструктор mBlock\ программирование в среде Arduino</i>	8		8	Практическая работа
1.1.1	Range сборка и программирование	6		6	Педагогическое наблюдение
1.1.2	«Лазерный меч»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2	<i>Блок 2. Конструктор Эвольвектор, программирование в среде Arduino</i>	58	6	52	Беседа, практическая работа
1.2.1	Изучение основ электроники	8	2	6	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Кейс «Светодиодный кубик 3x3x3»	8		8	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.2.3	Основы пайки плат	10	2	8	Педагогическое наблюдение
1.2.4	Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.2.5	Кейс «Теплица для растений»	8		8	Презентация и защита
1.2.6	Кейс «Аудиоплеер»	8		8	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.2.7	Кейс «Поле чудес»	4		4	Презентация и защита
1.2.8	Кейс «Радиоуправляемый модуль»	6		6	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.2.9	Кейс «Движение по линии»	2		2	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.3	<i>3. Обзор конструктора Trik работа в среде программирования Trik Studio</i>	6		6	Беседа

1.3.1	Кейс «Сборка и программирование мобильного робота, особенности среды»	6		6	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
2.	Продвинутый модуль	36	4	32	
2.1	<i>Метод «ограничений» для проектной деятельности Кейс/ Кейс*</i>	36	4	32	Беседа, практическая работа
2.1.1	Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Погружение в проблематику	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Повторение известного пути.	10		10	Беседа
2.1.4	Проработка опыта реализации проектов	4	2	2	Педагогическое наблюдение, беседа
2.1.5	Работа над реальным проектом	12		12	Педагогическое наблюдение
2.1.6	Составление презентации и защита	4		4	Защита презентации
3.	Проектный модуль	36		36	
3.1	<i>Этап 1. Постановка проблемы</i>	4		4	Педагогическое наблюдение
3.2	<i>Этап 2. Концептуальный</i>	4		4	Беседа, практическая работа
3.3	<i>Этап 3. Планирование</i>	2		2	Педагогическое наблюдение
3.4	<i>Этап 4. Аналитическая часть</i>	4		4	Беседа, практическая работа
3.5	<i>Этап 5. Техническая и технологическая проработка</i>	12		12	Педагогическое наблюдение
3.6	<i>Этап 6. Экономическая проработка проекта</i>	4		4	Беседа, практическая работа
3.7	<i>Этап 7. Тестирование объекта и защита</i>	6		6	Защита презентации
Итого:		144	14	130	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль «Промробоквантум».

Тема 1. Вводный модуль

Тема 1.1 Конструктор mBlock\ программирование в среде Arduino.

Тема 1.1.1 Ranger сборка и программирование.

Теория. Блочное программирование.

Практика. Сборка платформы, создание хаотичных алгоритмов

Тема 1.1.2 «Лазерный меч».

Практика. Сбор и настройка, альтернативное использование датчиков
Тема 1.2 Конструктор Эвольвектор, программирование в среде Arduino.

Тема 1.2.1 Изучение основ электроники.

Теория. Техника безопасности, основы электроники, основные элементы электрических цепей.

Практика. Создание простейших электрических цепей на макетной плате

Тема 1.2.2 Кейс «Светодиодный кубик 3x3x3».

Теория. Электрические цепи, параллельное и последовательное подключение в цепь.

Практика. Создание и настройка светодиодного куба.

Тема 1.2.3 Основы пайки плат.

Теория. Техника безопасности при работе с паяльными станциями и химикатами при травлении плат, ключевые аспекты разновидности и способы пайки.

Практика. Создание шаблонных плат - работа с паяльником, припоем его разновидностями, работа над ошибками.

Тема 1.2.4 Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino.

Теория. Программирование в среде Arduino, язык программирования C#

Практика. Знакомство со средой программирования Arduino, основные команды, создание скетчей

Тема 1.2.5 Кейс «Теплица для растений».

Практика. Программирование на языке C#, создание электрической цепи для оптимальной работы теплицы.

Тема 1.2.6 Кейс «Аудиоплеер».

Практика. Программирование в среде Arduino, работа со звуковыми файлами, операции ввода/вывода информации.

Тема 1.2.7 Кейс «Поле чудес».

Практика. Программирование в среде Arduino, создание настольной игры «Поле чудес» операции вывода информации на экран.

1.2.8 Кейс «Радиоуправляемый модуль».

Практика. Программирование в среде Arduino, способы передачи информации, радиоуправление, wi-fi, Bluetooth модули.

1.2.9 Кейс «Движение по линии».

Практика. Программирование в среде Arduino, получение и запись информации с датчиков, создание платформы для движения по линии.

Тема 1.3 Обзор конструктора Trik работа в среде программирования Trik Studio.

Тема 1.3.1 Кейс «Сборка и программирование мобильного робота, особенности среды».

Теория. Особенности среды программирования Trik studio, моделирование ситуаций для мгновенной проверки скетча.

Практика. Программирование в Trik studio, создание запрограммированной на различные действия платформы с помощью конструктора Trik.

Тема 2. Продвинутый модуль.

Тема 2.1 Метод «ограничений» для проектной деятельности Кейс/Кейс*.

Тема 2.1.1 Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.

Теория. Жизненный цикл проекта. Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений». Постановка задания от реального заказчика.

Тема 2.1.2 Погружение в проблематику.

Практика. Поиск информации. Анализ информации.

2.1.3 Повторение известного пути.

Практика. Проведение небольшого и углубленного исследования. Выполнение прикладной задачи и получение мини-артефакта.

Тема 2.1.4 Проработка опыта реализации проектов.

Практика. Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений. Разработка и доработка выбранного объекта.

Тема 2.1.5 Работа над реальным проектом.

Практика. Решение поставленных четких и ясных рамок и границ. Разработка объекта с учетом поставленных условий. Создание объекта. Доработка объекта с учетом чётко поставленных рамок и границ.

Тема 2.1.6 Составление презентации и защита.

Практика. Оформление в презентации каждого этапа работы. Защита презентации.

Тема 3. Проектный модуль.

Тема 3.1 Этап 1. Постановка проблемы.

Теория. Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

Практика. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

Тема 3.2 Этап 2. Концептуальный.

Теория. Основы технологии SMART.

Практика. Целеполагание, формирование концепции решения.

Тема 3.3 Этап 3. Планирование.

Теория. Выбор метода разработки проекта.

Практика. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

Тема 3.4 Этап 4. Аналитическая часть.

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

Тема 3.5 Этап 5. Техническая и технологическая проработка.

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

Тема 3.6 Этап 6. Экономическая проработка проекта.

Теория. Основы построение бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта.

Практика. Составление дорожной карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.

Тема 3.7 Этап 7. Тестирование объекта и защита.

Практика. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.3. Модуль «VR\AR-квантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	VR	40	11	29	
1.1.	Вводный инструктаж по технике безопасности, безопасный интернет. Терминология и лучшие практики	2	1	1	Устный опрос
1.2.	Игра на командообразование	2	0	2	Визуальный контроль
1.3.	Создание первого проекта в Unity	18	7	11	
	Создание проекта в Unity. Знакомство с интерфейсом	2	1	1	Практическая работа
	Создание папок и материалов, SkyBox.	2	1	1	
	Подготовка и экспорт моделей	2	1	2	

	Подключение и настройка SteamVR	2	1	1	
	Подбор награды, работа со звуками	2	1	1	
	Отладка и сборка проектов, тестирование	2	1	2	
	Unity ProBuilder	4	1	3	
	Второй игровой уровень	2	-	2	
1.4.	VR тип	18	3	15	
	Подготовка моделей	4	-	4	Практическая работа
	Создание проекта в Unity. Импорт моделей	2	-	2	
	Создание окружения в Unity	2	-	2	
	Анимация в Unity	2	1	1	
	Скрипт спавна снаряда	2	1	1	
	Счетчик попаданий	2	1	1	
	Настройка телепорта и звуков	2	-	2	
	Сборка и тестирование проектов	2	-	2	
2.	3D моделирование Blender	16	4	12	
	Особенности создания <u>high poly</u> и low poly моделей	2	1	1	Практическая работа
	Модификаторы	4	1	3	
	Детализация моделей	4	-	4	
	Создание UV разверток Текстурирование	2	1	1	
	Системы костей, оснастка персонажа в Blender.	4	1	3	
3.	AR приложение	18	4	14	
	Виды AR приложений. Достоинства и недостатки маркерных и безмаркерных технологий AR	2	1	1	Устный опрос
	Разработка концепции	2	-	2	Практическая работа
	Подготовка таргетов	2	1	1	
	Создание и подготовка 3D моделей	2	-	2	

	Базовые настройки AR приложения в Unity	2	1	1	
	UI/UX дизайн	4	1	3	
	Работа со звуками	2	-	2	
	Сборка приложения, тестирование, доработка и его презентация	2	-	2	Презентация продукта
4.	Проектный	70	5	65	
4.1.	Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.2.	Аналитическая часть	6	2	4	Педагогическое наблюдение
4.3.	Концепция решения	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.4.	Техническая и технологическая проработка продукта	38	-	38	Практическая работа
4.5.	Тестирование и доработка продукта	12	-	12	Педагогическое наблюдение
4.6.	Подготовка презентации продукта	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.7.	Защита продукта	2	-	2	Презентация проекта
	Итого:	144	24	120	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль «VR\AR- квантум».

Тема 1. VR.

Тема 1.1. Вводный инструктаж по технике безопасности, безопасный интернет. Терминология и лучшие практики.

Теория. Знакомство с терминологией, разбор лучших практик.

Практика. Настройка оборудования.

Тема 1.2. Создание первого проекта в Unity

Теория. Знакомство с основным интерфейсом Unity. Возможности Unity, различные режимы создания игр. Способы задания и настройки материалов. Ресурсы для импорта материалов, SkyBox. Знакомство с ресурсом polyhaven.com Addon в unity, SteamVR Система телепортации, Основные принципы работы с **Unity ProBuilder**.

Практика. Запуск и знакомство с приложением, основной функционал. Создание 3D проекта. Знакомство с интерфейсом. Создание плоскости, папок и материалов. Импорт моделей в Unity. Подключение SteamVR. Подбор награды, работа со звуками. Настройка системы телепортации. Отладка и

сборка и тестирование проектов. Создание нового уровня игры. Настройка перехода между игровыми уровнями.

Тема 1.3. VR тип

Теория. Знакомство с Visual Studio, языком C#, настройка анимации в Unity, Настройка света и окружения

Практика. Создание проекта в Unity. Импорт и преобразование моделей. Создание окружения в Unity. Создание анимации персонажа по ключевым точкам в Unity. Написание скрипта спавна снежка. Создание счетчика попаданий. Написание скрипта для усложнения/преобразования задачи по мере набора очков. Настройка телепорта и звуков. Запуск и тестирование игры в VR-шлеме.

Тема 2. 3D-моделирование Blender

Теория. Создание high poly и low poly моделей, особенности и способы оптимизации моделей для игровых движков. Различные виды и способы создания UV разверток. Рассмотрение ресурсов для импорта текстур. Разбор интерфейса и логики создания системы костей, оснастка персонажа в Blender.

Практика. Создания моделей в blender. Работа в режиме Edit Mode. Работа с модификаторами Subdivision Surface, Solidify, Array и Boolean. Работа с UV editing, Smart UV, использование «шва». Текстурирование в blender. Создание системы костей, оснастка персонажа в Blender. Анимация персонажей при помощи mixamo.com

Тема 3. AR приложение

Теория. Виды AR приложений. Рассмотрение и анализ существующий практик Достоинства и недостатки маркерных и безмаркерных технологий AR. Основы UI/UX дизайна мобильных приложений

Практика. Разработка концепции собственного AR приложения. Базовые настройки AR приложения в Unity Создание и настройка 3D моделей для будущего AR приложения. Импорт таргетов, 3D моделей их подготовка и преобразование. Работа со звуком. Разработка UI/UX дизайна Настройка свойств файла арк. Установка и запуск собственного приложения.

Тема 4. Проектный.

Тема 4.1. Постановка проблемы.

Практика. Погружение в проблемную область с использованием изученных методик. Формулировка проблемы.

Тема 4.2. Аналитическая часть.

Практика. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Определение решения.

Тема 4.3. Концепция решения.

Практика. Целеполагание, формирование концепции решения. Составление Дорожной карты.

Тема 4.4. Техническая и технологическая проработка продукта.

Практика. Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов.

Тема 4.5. Тестирование и доработка продукта.

Практика. Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта.

Тема 4.6. Подготовка презентации продукта.

Практика. Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.

Тема 4.7. Защита продукта.

Практика. Защита продукта.

1.3.4. Модуль «IT-квантум».

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный	72	27	45	
<i>1.1.</i>	<i>Введение в курс</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>Опрос</i>
<i>1.2.</i>	<i>Основы языка Python</i>	<i>24</i>	<i>10</i>	<i>14</i>	<i>Беседа</i>
1.2.1	Понятие алгоритм и программа. Начальное знакомство с языком	2	1	1	Беседа
1.2.2	Элементы языка. Структура программы. Операции и переменные. Типы данных	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2.3	Ввод и вывод данных на языке Python. Ввод и отладка программ в среде	4	2	2	Беседа, практическая работа
1.2.4	Линейные алгоритмы целочисленных данных и их реализация на Python	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2.5	Линейные алгоритмы вещественных чисел и их реализация на Python	2	1	1	Педагогическое наблюдение

1.2.6	Решение простых задач	2	0	2	Практическая работа
1.2.7	Реализация алгоритма выбор на Python. Примеры решения задач.	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.2.8	Разветвляющиеся алгоритмы.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.9	Циклические алгоритмы.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.2.10	Решение задач	2	1	1	Проверка заданий
1.3.	Кейс «Угадай число»	10	3	7	Беседа
1.3.1	Искусственный интеллект Random	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Работа над алгоритмом	2	-	2	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Написание программы	2	-	2	Беседа, практическая работа
1.3.4	Подготовка к защите результатов кейса доработка программ	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.5	Защита результатов работы рефлексия	2	1	1	Презентация и защита
1.4	Кейс «Калькулятор»	10	3	7	Беседа
1.4.1	Библиотеки Python	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.2	Работа над алгоритмом	2	-	2	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Написание программы	2	-	2	Беседа, практическая работа
1.4.4	Подготовка к защите результатов кейса доработка программ	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.4.5	Защита результатов работы рефлексия	2	1	1	Презентация и защита

1.5	Кейс «Чат бот»	16	6	10	
1.5.1	Работа с сетями Работа с Telegram, vk.com	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.2	Создание чат бота по примеру, разбор функций и возможностей	4	1	3	Практическая работа
1.5.3	Разработка собственного чат бота (концепция)	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.4	Работа над программой	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.5.5	Подготовка к защите	2	1	1	Беседа, практическая работа
1.5.6	Защита результатов работы рефлексия	2	1	1	Презентация и защита
1.6	Решение математических задач	4	1	3	Практическая работа
1.6.1	Функции, примеры использования функций	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.6.2	Решение математических задач с помощью функций	2	-	2	Педагогическое наблюдение
1.7	Знакомство с Raspberry pi	6	2	4	Беседа
1.7.1	Устройство микрокомпьютера Установка ОС	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.7.2	Подключение датчиков настройка Raspberry pi	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2	Кейсовый	26	4	22	
2.1	Кейс «Медиа Сервер»	10	2	8	Беседа
2.1.1	Поиск проблемы (концепция)	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Поиск необходимой информации начало работы	2	-	2	Беседа, практическая работа

2.1.3	Работа над проектом	4	1	3	Практическая работа
2.1.4	Подготовка презентации и защита проектов	2	-	2	Презентация и защита
2.2	Кейс «Умный дом»	16	2	14	Беседа
2.2.1	Поиск и формулировка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2.2	Поиск информации постановка гипотез и варианты решения	2	-	2	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Написание Алгоритма подбор необходимых датчиков и инструментов	2	-	2	Практическая работа
2.2.4	Работа над проектом	6	1	5	Педагогическое наблюдение
2.2.5	Подготовка презентации доработка устройства	2	-	2	Педагогическое наблюдение
2.2.6	Презентация и защита	2	-	2	Презентация и защита
3.	Проектный	46	6	40	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	8	2	6	Беседа, практическая работа
3.2.	Этап 2. Концептуальный	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.3.	Этап 3. Планирование	6	2	4	Беседа, практическая работа
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	8	-	8	Беседа, практическая работа
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	14	-	14	Практическая работа
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита	4	-	4	Презентация и защита
	Итого:	144	37	107	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль «IT-квантум»

Тема 1. Вводный.

Тема 1.1. Введение в курс.

Теория. Введение в курс.

Практика. Настройка компьютеров, создание личных папок.

Тема 1.2. Основы языка Python.

Теория. Что такое алгоритмы. Какие бывают алгоритмы. Из чего состоит язык программирования. Структура программы Интерпретатор, Компилятор. Типы данных. Ввод и отладка программ в среде Ввод и вывод данных в python print input. Что такое линейный алгоритм. Работа с целыми числами. Вещественные числа в Python. Условные конструкции. Что такое ветвление. Что такое циклы. Их применение. Виды циклов. Примеры задач.

Практика. Установка Python рисование блок схем, составление алгоритмов. Знакомство с Python. Операции в языке python. Работа с переменными. Написание простых программ. Ввод и вывод информации. Работа с целыми числами, составление линейных алгоритмов. Работа с вещественными числами. Решение простых задач по пройденным темам. Решение простых задач с условными конструкциями. Написание алгоритмов и их реализация на языке Python. Работа с циклами. Решение задач по пройденным темам.

Тема 1.3. Кейс «угадай число».

Теория. Библиотеки их подключение и назначение. Правила создания презентаций, критерии защиты. Обратная связь, ответы на вопросы.

Практика. Подключение библиотек и их использование. Написание алгоритма работы программы. Работа над программой. Создание презентаций подготовка к защите, доработка программ. Защита проектов.

Тема 1.4. Кейс «Калькулятор».

Теория. Библиотеки их подключение и назначение. Ответы на вопросы, помощь в доработке программ и презентации. Ответы на вопросы, обратная связь.

Практика. Поиск и выбор необходимых библиотек, их подключение. Написание алгоритма работы программы. Написание программы. Создание презентаций подготовка к защите, доработка программ. Защита проектов.

Тема 1.5. Кейс «Чат Бот»

Теория. Принципы работы телеграмм и вк, подключение к ним. Что такое чат бот, разбор функций и возможностей чат бота. Кто использует чат боты и для чего. Помощь в реализации бота. Помощь в доработке, ответы на вопросы. Обратная связь. Ответы на вопросы. Рефлексия.

Практика. Поиск необходимых ресурсов. Создание чат бота, добавление в него своих функций. Разработка собственной концепции. Реализация чат бота. Доработка чат бота, создание презентации. Защита проектов.

Тема 1.6. Решение математических задач.

Теория. Что такое функции и их применение.

Практика. Создание функций. Решение математических задач с использованием функций.

Тема 1.7. Знакомство с Raspberry pi.

Теория. Что такое Raspberry pi, его применение, возможные проекты. Возможности Raspberry, датчики и их настройка.

Практика. Установка ОС. Знакомство с Raspberry. Работа с Raspberry pi. Создание простых устройств.

Тема 2. Кейсовый раздел.

Тема 2.1. Кейс «Медиа Сервер».

Теория. Что такое проблема. Формулировка проблемы исходя из кейса. Технические вопросы по проекту.

Формулировка проблемы, гипотезы, задачи. Составление алгоритма, поиск нужной информации. Начало создание проекта. Работа над проектом. Подготовка презентации, доработка проекта, защита проекта.

Тема 2.2. Кейс «Умный дом».

Теория. Формулировка проблемы исходя из кейса. Технические вопросы по проекту.

Практика. Формулировка проблемы, задачи. Поиск нужной информации. Начало создание проекта. Составление алгоритма. Подбор необходимой информации. Работа над проектом. Подготовка презентации, доработка проекта. Защита проекта.

Тема 3. Проектный раздел.

Тема 3.1. Этап 1. Постановка проблемы.

Теория. Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

Практика. Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

Тема 3.2. Этап 2. Концептуальный.

Теория. Основы технологии SMART.

Практика. Целеполагание, формирование концепции решения.

Тема 3.3. Этап 3. Планирование.

Теория. Основы работы по технологии SCRUM.

Практика. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

Тема 3.4. Этап 4. Аналитическая часть.

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

Тема 3.5. Этап 5. Техническая и технологическая проработка.

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

Тема 3.6. Этап 6. Тестирование и защита.

Практика. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.5. Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Кол-во часов	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	6	2	4	Визуальный контроль
2.	Кейс 1 «Основы пилотирования БПЛА»	28	6	22	Оценка пилотирования по маршруту
3.	Кейс 2 «Логистические цепочки города»	16	6	10	Проверка логистических карт
4.	Кейс 3 «Моделирование городского пространства»	24	4	20	Визуальный контроль, контроль точности
5.	Кейс 4 «Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков»	20	6	14	Проверка логистических карт
6.	Кейс 5 «Аэросъемка»	28	8	20	Презентация видеосъемки
7.	Проектный блок	22	2	20	Публичная защита проекта
	Итого	144	34	110	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль «Геоквантум»

1.Вводный кейс.

Теория: техника безопасности при нахождении в Детском технопарке «Кванториум г. Первоуральск». Безопасное пользование интернетом.

Практика: логические игры. Игры на командообразование. Профорориентационная игра.

2. Кейс №1. «Основы пилотирования БПЛА».

Теория: конструкционные составляющие БПЛА. Виды БПЛА. Документация и правила пользования БПЛА.

3. Кейс 2. «Логистические цепочки города».

Теория: содержание дисциплины и её значение, цели, задачи. История развития научных представлений о логистике.

Практика: продумывание и визуализация логических цепочек. Аналитика городской логистики.

4. Кейс 3. «Моделирование городского пространства».

Теория: работа в программе SketchUp, работа с окнами и различными пунктами меню. Способы навигации в трехмерном пространстве. Ключевые принципы работы в программе. Понятия: объект, данные объекта, структура меш-объектов, топология. Моделирование точки вращения, привязка, пропорциональное редактирование. Генерация мешей и их деформация. Материалы и свет.

Практика: изучение интерфейса программы. Моделирование объекта по выбору. Работа с измерительными приборами. Моделирование объектов городского пространства.

5. Кейс 4. «Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков».

Теория: основные функциональные области логистики. Аспекты товародвижения в логистике. Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.

Практика: оформление существующих и альтернативных логистических бизнес-потоков в графических программах. Создание базы логистических бизнес-потоков.

6. Кейс 5. «Аэросъемка».

Теория: применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъемке. Устройство и принципы функционирования БПЛА, основы фото- и видеосъемки и принципов передачи информации с БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Практика: аэросъемка городских и природных территорий города.

7. Проектный блок.

Теория: основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Основы технологии SMART. Выбор метода разработки проекта. Основы построения бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта.

Практика: погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Целеполагание, формирование концепции решения. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Составление дорожной карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

1.3.6. Модуль «Хайтек»

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. «Основы теории решения изобретательских задач(ТРИЗ). Основы 2D-моделирования, векторной графики и лазерной резки»	54	15,5	38,5	
1.1.	Введение в тематику ТРИЗ. Постановка проблемной ситуации	8	3	5	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
1.2.	Лазерные технологии.	4	1	3	Беседа, практическая работа
1.3.	Основы 2D-моделирования и векторной графики	19	6	13	Текущий контроль, решение практических задач
1.4.	Проектирование и изготовление изделия на лазерном станке	20	5	15	Педагогическое наблюдение
1.5.	Сборка конструкции изделия.	1	0	1	Практическая работа
1.6.	Тестовые испытания и модификация разработки.	1	0	1	Беседа, практическая работа
1.7.	Основы проектного документирования. Подготовка презентации	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение.
2.	Раздел 2. «Основы 3D - моделирования и 3D - печати»	37	8	29	

2.1.	Основы трёхмерного представления объектов и 3D-моделирования	4	0,5	3,5	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
2.2.	Практикум по 3D-моделированию	8	1	7	Текущий контроль, решение практических задач
2.3.	Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий	4	1	3	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
2.4.	Слайсинг	11	2,5	8,5	Педагогическое наблюдение.
2.5.	3D-печать	9	2,5	6,5	Педагогическое наблюдение.
2.6.	Основы проектного документирования. Подготовка презентации	1	0,5	0,5	Беседа, практическая работа.
3.	Раздел 3. «Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ»	31	9	22	
3.1.	Область применения фрезерных технологий	5	2	3	Текущий контроль,
3.2.	Основы резания материалов.	14	4	10	Текущий контроль, решение практических задач
3.3.	Подготовка программ для фрезерного станка с ЧПУ.	6	1,5	4,5	Текущий контроль,
3.4.	Изготовление изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Проверка на соответствие заявленным параметрам.	6	1,5	4,5	Текущий контроль, решение практических задач Педагогическое наблюдение.
4.	Раздел 4. «Основы технологии пайки»	20	6	14	
4.1.	Введение в тематику.	2	1	1	Беседа
4.2.	Освоение инструментария для пайки.	6	2	4	Текущий контроль,
4.3.	Проектирование изделия	4	1	3	Текущий контроль, решение практических задач
4.4.	Изготовление изделия методом пайки	4	1	3	Текущий контроль, решение практических задач
4.5.	Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	4	1	3	Педагогическое наблюдение.

5.	Защита проекта/ презентация	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	144	37,5	116,5	

Содержание учебного (тематического) плана.

Модуль «Хайтек»

Тема 1. «Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основы 2D-моделирования, векторной графики и лазерной резки».

Тема 1.1. Введение в тематику ТРИЗ. Постановка проблемной ситуации.

Теория. Понятие проектных ограничений. Основы ТРИЗ (мозговой штурм, метод фокальных объектов), других методов теории решения изобретательских задач и методов поиска технических решений, изобретательской разминки. Понятие продуктивного мышления, инженерных ограничений.

Практика. Анализ проблемной ситуации, представленной в виде физико-инженерного ограничения, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Тема 1.2. Лазерные технологии.

Теория. Лазер. Применение лазера. Лазерный станок его элементы и основа работы с ним. Риски использования лазерного оборудования, техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком.

Практика. Знакомство с конструкцией лазерного станка. Разбор техники безопасности, рисков и методов их предотвращения. Выявления технологических ограничений лазерного станка.

Тема 1.3. Основы 2D-моделирования и векторной графики».

Теория. Знакомство с основами двумерного черчения и векторной графики на примере программы CorelDraw: инструменты, интерфейс и возможности. Особенности подготовки чертежей к работе с лазерным станком.

Практика. Создание чертежа в программе CorelDraw и подготовка к лазерной резке на примере создания простого артефакта.

1.4. Проектирование и изготовление изделия на лазерном станке.

Теория. Особенности создания векторных чертежей сборных изделий в программе CorelDraw.

Практика. Создание векторного чертежа изделия в программе CorelDraw с учетом технологических и инженерных ограничений. Изготовление элементов изделия на лазерном станке.

Тема 1.5. Сборка конструкции изделия.

Практика. Особенности сборки элементов, вырезанных на лазерном станке. Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов.

Тема 1.6. Тестовые испытания и модификация разработки.

Практика. Подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. По итогам испытаний выявление недостатков конструкции, внесение поправок, исправление и модернизация разработки.

Тема 2. Основы 3D - моделирования и 3D – печати.

Тема 2.1. Основы трёхмерного представления объектов и 3D-моделирования.

Теория. Трёхмерное представление объектов. Система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Объёмные графические примитивы. 3D-модели в виртуальном мире, создание трёхмерных объектов. Основы САПР, среды 3D-моделирования SolidWorks, Компас 3d, TinkerCAD, SketchUp интерфейсы и панели инструментов.

Практика. Изучение среды 3D-моделирования, поэтапное создание простых моделей для изучения возможностей САПР (Компас 3D).

Тема 2.2. Практикум по 3D-моделированию.

Теория. Особенности создания 3D-моделей по чертежам и эскизам в среде Компас 3D. Работа с измерительными инструментами, понятие масштаба.

Практика. Проектирование модели выбранного изделия в Компас 3D разработка и создание 3D-модели по сгенерированному ранее эскизу.

Тема 2.3. Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий.

Теория. Процесс 3D-печати, классификация 3D-принтеров. Особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий. Процесс подготовки 3D-моделей к печати. Применение 3D-печати в повседневной жизни.

Практика. Технологическая подготовка 3D-модели к печати с учетом технологических ограничений оборудования.

Тема 2.4. Слайсинг.

Теория. Программное обеспечение для 3D-печати.

Практика. Подготовка задания для печати: импорт 3D-модели и выбор материала, расположение 3D-модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D-принтера.

Тема 2.5. 3D-печать.

Теория. Техника безопасности и охрана труда при работе с 3D-принтером. Оценка рисков при работе с оборудованием.

Практика. Печать изделия, контроль качества полученного изделия, его постобработка.

Тема 2.6. Основы проектного документирования. Подготовка презентации.

Теория. Проектная документация, знакомство с ГОСТами проектирования. Виды проектной документации. Пояснительная записка эскизного проекта.

Практика. Подготовка пояснительной записки к выполненному проекту, оформление презентации, рефлексия.

Тема 3. Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ.

3.1. Область применения фрезерных технологий.

Теория. Область применения фрезерных технологий. Конструкции фрезерных станков.

Практика. Поиск и систематизация информации о конструкции существующих фрезерных станков.

Тема 3.2. Основы резания материалов.

Теория. Особенности обработки различных материалов ручным режущим инструментом. Особенности обработки различных материалов ручным электроинструментом и на ЧПУ оборудовании. Выбор инструмента и его применение.

Практика. Генерация идеи изделия, разработка и создание модели изделия.

Тема 3.3. Подготовка программ для фрезерного станка с ЧПУ.

Теория. Программное обеспечение для работы на фрезерных станках с ЧПУ. Особенности экспорта моделей, создание алгоритмов для работы станка.

Практика. Подготовка программ для станка. Экспорт и расположение модели в заготовке. Создание управляющих программ (алгоритмов) и их сохранение.

Тема 3.4. Изготовление изделия на фрезерном станке с ЧПУ.

Практика. Техника безопасности и охрана труда при работе с фрезерным станком с ЧПУ. Подготовка фрезерного станка с ЧПУ для изготовления. Оценка рисков при работе с оборудованием. Изготовление изделия при помощи фрезерного станка с ЧПУ.

Тема 4. Основы технологии пайки.

Тема 4.1. Введение в тематику.

Теория. Пайка. Виды пайки. Оборудование, инструменты и приспособления. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием.

Практика. Поиск и систематизация информации о способах и особенностях пайки разных материалов. Оценка рисков при работе с оборудованием. Разработка перечня мероприятий по соблюдению техники безопасности при работе с паяльным оборудованием. Изучение технологии

изготовления из проволоки с помощью паяльного оборудования различных по форме объектов (колечки, куб и т.д.)

Тема 4.2. Освоение инструментария для пайки.

Теория. Ознакомление с технологией пайки при работе с микросхемами, проводами и проволокой. Области применения технологии пайки.

Практика. Практикум по пайке микросхем, проводов и проволоки.

Тема 4.3. Проектирование изделия.

Практика. Разработка оригинального изделия, создание его эскиза, чертежа.

Тема 4.4. Изготовление изделия методом пайки.

Практика. Изготовление изделия методом пайки.

Тема 4.5. Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации.

Теория. Составление схемы.

Практика. Подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. По итогам испытаний выявление недостатков конструкции, внесение поправок, исправление и модернизация разработки. Подготовка презентации созданного изделия.

Тема 6. Защита проекта/ презентация.

Теория. Основы ораторского искусства.

Практика. Публичные выступления о выполненном проекте с использованием электронной презентации, рефлексия.

1.3.7. Вариативный модуль «Математика» (12-14 лет).

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Логические игры	20	5	15	
1.1.	Сапер	4	1	3	Практическое занятие
1.2.	Морской бой	4	1	3	Практическое занятие
1.3.	Судоку	4	1	3	Практическое занятие
1.4.	Кодирование информации	4	1	3	Практическое занятие
1.5.	Игра "Память"	4	1	3	Занятие-игра
2.	Векторы	8	4	4	
2.1.	Знакомство с понятием вектор.	2	2	-	Беседа. Практическое занятие
2.2.	Операции над векторами.	2	2	-	Практическое занятие

2.3.	Решение задач.	4	-	4	Решение задач
3.	Графы.	14	4	10	
3.1.	Орграф.	2	2	-	Практическое занятие
3.2.	Решение задач при помощи орграфа	4	-	4	Решение задач
3.3.	Взвешенные графы	2	2	-	Практическое занятие
3.4.	Решение задач при помощи взвешенных графов	2	-	2	Решение задач
3.5.	Решение логистических задач при помощи теории графов	4	-	4	Решение задач
4.	Геометрические построения.	14	5	9	
4.1.	Geogebra	6	3	3	Беседа
4.2.	Построения повышенного уровня сложности.	4	-	4	Практическое занятие
4.3.	Симметрия.	4	2	2	Практическое занятие
5.	Microsoft Excel	16	6	10	
5.1.	Знакомство с Microsoft Excel.	6	6	-	Беседа. Педагогическое наблюдение
5.2.	Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.	4	-	4	Решение задач. Педагогическое наблюдение
5.3.	Решение практических задач в Microsoft Excel.	6	-	6	Решение задач. Педагогическое наблюдение
Итого:		72	24	48	

Содержание учебного (тематического) плана

Вариативный модуль «Математика» (12-14 лет).

Тема 1. Логические игры

1.1. Сапёр.

Теория. Правила игры.

Практика. Отработать навык игры в сапёра.

Тема 1.2. Морской бой.

Теория. Правила игры.

Практика. Группа делится на 2 группы и играет в морской бой на поле 15 на 15.

Тема 1.3. Судоку.

Теория. Правила игры.

Практика. Решение sudoku.

Тема 1.4. Кодирование информации.

Теория. Правила игры.

Практика. Дети, пользуясь алгоритмами кодирования кодируют информацию о себе. Расшифровывают слова и русские пословицы по определенному алгоритму кодирования.

Тема 1.5. Игра «Память».

Теория. Правила игры.

Практика. По турнирной таблице играем в игру "Память".

Тема 2. Векторы.

Тема 2.1. Знакомство с понятием вектор.

Теория. Определение понятия вектор. Виды векторов. Вектор в декартовой системе координат.

Тема 2.2. Операции над векторами.

Теория. Сложение, вычитание векторов. Формулы векторов в декартовой плоскости. Умножение вектора на число. Закон суперпозиции.

Тема 2.3. Решение задач.

Практика. Практическое закрепление материала, полученного в пункте 2.1. и 2.2.

Тема 3. Графы.

Тема 3.1. Орграф.

Теория. Понятие орграф. Способы задания и характеристики орграфа.

Тема 3.2. Решение задач при помощи орграфа.

Практика. Поиск путей в орграфе, анализ информационных моделей и другие.

Тема 3.3. Взвешенные графы.

Теория. Понятие взвешенный граф. Способы задания и характеристики взвешенного графа.

Тема 3.4. Решение задач при помощи взвешенных графов.

Практика. Поиск кратчайшего пути в графе.

Тема 3.5. Решение логистических задач при помощи теории графов.

Практика. Построение взвешенного графа на примере транспортной связи между городами Свердловской области и другими регионами РФ.

Тема 4. Геометрические построения.

Тема 4.1. Geogebra.

Теория. Знакомство с платформой GeoGebra.

Практика. Решение простейших построений на платформе GeoGebra.

Тема 4.2. Построения повышенного уровня сложности.

Практика. Построения повышенного уровня сложности на платформе GeoGebra.

Тема 4.3. Симметрия.

Теория. Понятие симметрии. Ось симметрии. Симметричные фигуры на плоскости.

Практика. Построение симметричных фигур относительно прямой, начала координат, перенос фигуры по вектору на платформе GeoGebra.

Тема 5. Microsoft Excel.

Тема 5.1. Знакомство с Microsoft Excel.

Теория. Знакомство с Microsoft Excel. Возможности Microsoft Excel. Формулы и работа с ячейками. Основные правила работы в Microsoft Excel.

Тема 5.2. Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.

Практика. Решение задач на применение формул в Microsoft Excel. Изучение закономерностей в Microsoft Excel.

Тема 5.3. Решение практических задач в Microsoft Excel.

Практика. Решение практических задач в Microsoft Excel.

1.3.8. Вариативный модуль «Математика» (15-17 лет).

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Теория чисел	34	10	24	
1.1.	Признаки делимости	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.2.	Свойства делимости	2	2	0	Практическое занятие
1.3.	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	6	0	6	Решение задач
1.4.	Деление с остатком. Свойства остатков.	2	2	0	Решение задач
1.5.	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	6	0	6	Решение задач
1.6.	Простые и составные числа. Свойства простых чисел.	2	2	0	Беседа. Педагогическое наблюдение
1.7.	Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.	4	0	4	Решение задач. Педагогическое наблюдение
1.8.	Наибольший общий делитель(НОД) и	2	2	0	Решение задач.

	наименьшее общее кратное(НОК). Свойства НОД и НОК. Алгоритм Евклида.				
1.9.	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.	6	0	6	Решение задач. Педагогическое наблюдение
2	Microsoft Excel.	38	12	26	
2.1.	Знакомство с пакетом Microsoft.	2	2	0	Беседа.
2.2.	Функции в Microsoft Excel.	4	2	2	Практическое занятие.
2.3.	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.	6	2	4	Практическое занятие.
2.4.	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.	6	2	4	Практическое занятие.
2.5.	Решение финансовых задач в Microsoft Excel.	2	0	2	Решение задач.
2.6.	Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.	4	1	3	Решение задач.
2.7.	География и население РФ в Microsoft Excel.	4	0	4	Решение задач.
2.8.	Задача на прибыль парковки.	4	1	3	Решение задач.
2.9.	Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.	4	1	3	Решение задач.
2.10	Погрешности при расчетах при помощи Microsoft Excel.	2	1	1	Решение задач.
Итого:		72	22	50	

Содержание учебного (тематического) плана

Вариативный модуль «Математика» (15-17 лет).

Тема 1. Теория чисел.

Тема 1.1. Признаки делимости.

Теория. Разбор признаков делимости чисел на 2,3, 4 и т.д.

Практика. Разбор задач на признаки делимости.

Тема 1.2. Свойства делимости.

Теория. Свойства делимости.

Тема 1.3. Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности. Олимпиадные задачи.

Практика. Разбор задач на свойства делимости.

Тема 1.4. Деление с остатком. Свойства остатков.

Теория. Свойства остатков при делении чисел.

Тема 1.5. Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности. Олимпиадные задачи.

Практика. Разбор задач на свойства остатков.

Тема 1.6. Простые и составные числа. Свойства простых чисел.

Теория. Определения простых и составных чисел. Основные свойства простых чисел. Решето Эратосфена.

Тема 1.7. Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.

Практика. Разбор задач на поиск простых чисел. Разбор задач на свойства простых чисел.

Тема 1.8. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК). Свойства НОД и НОК. Алгоритм Евклида.

Теория. Понятие НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Алгоритм нахождения НОК и НОД через каноническое разложение числа. Основные свойства НОК и НОД.

Тема 1.9. Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.

Практика. Разбор задач на нахождение НОК и НОД 2, 3 и более чисел. Применение свойств канонического разложения числа при решении разнообразных задач.

Тема 2. Microsoft Excel.

Тема 2.1. Знакомство с пакетом Microsoft.

Теория. Знакомство с основным функционалом продуктов Microsoft. Microsoft Excel. Применение его в разнообразных специальностях.

Тема 2.2. Работа в Microsoft Excel.

Теория. Знакомства с функциями Microsoft Excel.

Практика. Решение элементарных задач в Microsoft Excel.

Тема 2.3. Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.

Теория. Знакомство с способами подачи информации по средствам диаграмм, графиков, гистограмм, спарклайнов.

Правка. Составление при помощи сети интернет массивную базу данных, составляющую более 200 ячеек информации. Постановка вопросов и составление ответа по средствам диаграмм, графиков, гистограмм, спарклайнов.

Тема 2.4. Теория случайных величин Microsoft Excel.

Теория. Теория вероятности в Microsoft Excel. Знакомство с теорией случайных величин. Понятия: размах выборки, объём выборки, статистический ряд, выборочное распределение, полигон частот, мода, медиана, выборочное среднее, выборочная дисперсия, несмещенная выборочная дисперсия и др. Знакомство с теорией относительности. Комбинаторика Ньютона.

Практика. Решение при помощи Microsoft Excel задач с случайными величинами, элементарных задач на теорию вероятности и комбинации.

Тема 2.5. Решение финансовых задач в Microsoft Excel.

Практика. Решение финансовых задач при помощи Microsoft Excel.

Тема 2.6. Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.

Теория. Знакомство с логическими операциями (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция). Таблицы истинности высказываний.

Практика. Решение логических задач при помощи Microsoft Excel.

Тема 2.7. География и население РФ в Microsoft Excel.

Практика. Знакомство с особенностями распределения населения в субъектах РФ.

Тема 2.8. Задача на прибыль парковки.

Теория. Основные показатели при работе парковки.

Правка. По данным въезда и выезда автомобиля по номеру автомобиля составить программу расчета прибыли парковки с учётом затрат на содержание парковки. Применить функцию случайной величины к времени въезда и выезда автомобиля, и составить дисперсию прибыльности парковки.

Тема 2.9. Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.

Теория. Последовательное и параллельное соединение электрической цепи.

Правка. Расчет схем при разных видах соединения электрической цепи и расчет показателей резисторов.

Тема 2.10. Погрешности при расчетах при помощи Microsoft Excel.

Практика. Расчет погрешности по коэффициенту Стьюдента.

Измерение длины, ширины, высоты бруска при помощи 5 разных линеек. Нахождение объёма бруска с учетом погрешности. Измерение массы бруска. По полученным данным рассчитать плотность древесины, и определить из какого дерева изготовлен брусок. Все расчеты проводятся в Microsoft Excel.

1.3.9. Вариативный модуль «Технический английский язык»

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Технический английский язык. Подготовительный этап	64	24	40	
1.1	Основные инструменты эффективного запоминания новой лексики	10	4	6	Педагогическое наблюдение
1.2	Освоение лексики по направлению	14	4	10	Педагогическое наблюдение /устный опрос
1.3	Грамматический материал для эффективной коммуникации в технической среде	16	8	8	Педагогическое наблюдение/практическая работа/
1.4	Общие технические термины	14	6	8	Собеседование/выступление
1.5	Безопасность при работах	10	2	8	Собеседование/устный опрос
2.	Проектный этап.	44	18	26	
2.1	Структура выступления	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.2	Планирование выступления	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.3	Фразы для выступления	6	2	4	Педагогическое наблюдение
2.4	Произнесение выступления	10	2	8	Педагогическое наблюдение
2.6	Компьютерный английский	10	2	8	Письменная работа
2.7	Повторение изученного материала	10	8	2	Тест
3.	Робототехника	28	8	20	Беседа
3.1	Робот будущего	6	2	4	Мини-проект
3.2	Экологические аспекты деятельности	6	2	4	Устная беседа/практическая работа
3.3	Работа в LearningApps	4	2	2	тест
3.4	Английские клише	4	2	2	Устная беседа
3.5	Выступление-презентация проекта	8		8	Педагогическое наблюдение / защита проектов-презентаций

4.	Итоговые презентации проектов	8		8	Защита презентаций
	Итого:	144	50	94	

Содержание учебного (тематического) плана

Вариативный модуль «Технический английский».

Тема 1. Технический английский язык Подготовительный этап.

Теория. Введение в программу.

Практика. Техника безопасности и правила поведения в аудитории.

Тема 1.1. Основные инструменты эффективного запоминания новой лексики.

Теория. Речевая компетенция. Развитие коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме).

Практика. Прослушивание диалогов. Устная речь. Беседа.

Тема 1.2. Освоение лексики по направлению.

Теория. Название частей различных устройств. Оборудование. Измерения Работа различного оборудования.

Практика. Практические упражнения, беседа.

Тема 1.3. Грамматический материал для эффективной коммуникации в технической среде.

Теория. Языковая компетенция – овладение новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения.

Практика. Времена в английском языке. Диалоги визит зарубежного партнера устройство на работу на предприятии.

Тема 1.4. Общие технические термины.

Теория. Лексические термины в соответствии с ситуациями общения.

Практика. Устная речь, практические упражнения.

Тема 1.5. Безопасность при работах.

Теория. Предостерегающие надписи. Виды надписей на рабочем месте.

Практика. Тренировочные упражнения, беседа.

Тема 2. Проектный основной этап.

Тема 2.1. Структура выступления.

Теория. Начало выступления главная часть заключение ответы на вопросы.

Практика. Тренировка защиты своего проекта по структуре выступления.

Тема 2.2. Планирование выступления.

Теория. Моя визитная карточка. Мой продукт.

Практика. Представление себя и продукта своей деятельности.

Тема 2.3. Фразы для выступления.

Теория. Приветствие. Содержание проекта. Итог презентации. Ответы на вопросы.

Практика. Тренировка фраз в речи.

Тема 2.4. Произнесение выступления.

Практика. Мой проект. Пробная защита проекта на английском языке согласно структуре выступления.

Тема 2.5. Компьютер.

Теория. Компьютерный английский. Приспособления на компьютере. Программное обеспечение.

Практика. Устные упражнения на тренировку лексического материала. Названия девайсов в компьютере. Виды программного обеспечения и его использование.

Тема 2.6. Интернет.

Теория. Интернет. Сети. Базы данных.

Практика. Правила пользования интернетом. Сайты. Виды баз данных и сетей.

Тема 2.7. Повторение изученного материала.

Теория. Тест по спец. лексике и грамматике. Творческие задания.

Тема 3. Робототехника.

Тема 3.1. Робот будущего.

Теория. Просмотр обучающих видеофильмов. Искусственный интеллект. Виды роботов.

Практика. Обсуждение вопросов об искусственном интеллекте. Презентация. Робот будущего.

Тема 3.2. Экологические аспекты деятельности.

Теория. Экологически чистые продукты.

Практика. Что такое экологически чистые продукты и как их произвести.

Тема 3.3. Работа в LearningApps.

Практика. Практическая работа.

Тема 3.4. Английские клише.

Теория. Фразы-клише для защиты проекта. План выступления. Структура выступления.

Практика. Подготовка к презентации.

Тема 3.5. Выступление-презентация проекта.

Теория. Структура выступления.

Практика. Презентация. Пробная защита проектов.

Тема 4. Финальные презентации проектов.

Тема 4.1. Финальные презентации проектов.

Практика. Защита презентаций проектов.

1.3.10. Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

№ п/п	Название раздела (кейса), темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Повторение.	16	0	16	
1.1.	Шах. Пат.	4	-	4	Практическое занятие.
1.2.	Мат в 1,2,3 хода.	4	-	4	Практическое занятие.
1.3.	Защита и нападение	4	-	4	Практическое занятие.
1.4.	Дебют: короткие поучительные партии.	4	-	4	Практическое занятие.
2.	Мат одинокому королю.	14	4	10	
2.1.	Двумя ладьями	2	1	1	Занятие-игра
2.2.	Ферзём и ладьёй	2	1	1	Занятие-игра
2.3.	Ферзём и королём.	2	1	1	Занятие-игра
2.4.	Ладьёй и королём.	2	1	1	Занятие-игра
2.5.	Тренировочные партии.	6	-	6	Занятие-игра
3.	Двойной удар	16	5	11	
3.1.	Ладьёй.	2	1	1	Практическое занятие
3.2.	Слоном	2	1	1	Практическое занятие
3.3.	Ферзём.	2	1	1	Практическое занятие
3.4.	Конём	2	1	1	Практическое занятие
3.5.	Пешкой и королём.	2	1	1	Практическое занятие
3.6.	Тренировочные партии	6	-	6	Занятие-игра
4.	Связки фигур	10	5	5	
4.1.	Связка ладьёй.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2.	Связка слоном	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.3.	Связка ферзём. Выигрыш связанной фигуры.	2	1	1	Практическое занятие

4.4.	Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки. Защита от связки.	4	2	2	Практическое занятие
5.	Сквозной удар	16	5	11	
5.1.	Ладьёй	2	1	1	Занятие-игра
5.2.	Слоном	2	1	1	Занятие-игра
5.3.	Ферзём	2	1	1	Занятие-игра
5.4.	Скрытое нападение. Скрытый шах.	4	2	2	Занятие-игра
5.5.	Тренировочные партии	6	-	6	Занятие-игра
Итого:		72	19	53	

Содержание учебного (тематического) плана

Модуль «Основы шахматной грамотности».

Тема 1. Повторение.

Тема 1.1. Шах. Пат.

Практика. Отработка навыка постановки шаха и пата.

Тема 1.2. Мат в 1,2,3 хода.

Практика. Отработка навыка постановки мата в 1,2,3 хода.

Тема 1.3. Защита и нападение.

Практика. Отработка защиты и нападения в партии.

Тема 1.4. Дебют: короткие поучительные партии.

Практика. Разбор известных самых известных дебютов.

Тема 2. Мат одинокому королю.

Тема 2.1. Два ладьями.

Теория. Теоретический разбор и особенности постановки королю мата двумя ладьями.

Практика. Практическая постановка королю мата двумя ладьями.

Тема 2.2. Ферзём и ладьёй.

Теория. Теоретический разбор и особенности постановки королю мата ферзём и ладьёй.

Практика. Практическая постановка королю мата ферзём и ладьёй.

Тема 2.3. Ферзём и королём.

Теория. Теоретический разбор и особенности постановки королю мата ферзём и королём.

Практика. Практическая постановка королю мата ферзём и королём.

Тема 2.4. Ладьёй и королём.

Теория. Теоретический разбор и особенности постановки королю мата ладьёй и королём.

Практика. Практическая постановка королю мата ладьёй и королём.

Тема 2.5. Тренировочные партии.

Практика. Отработка навыка постановки мата в партии.

Тема 3. Двойной удар.

Тема 3.1. Ладьёй.

Теория. Теоретический разбор и особенности двойного удара ладьёй.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара ладьёй.

Тема 3.2. Слоном.

Теория. Теоретический разбор и особенности двойного удара слоном.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара слоном.

Тема 3.3. Ферзём.

Теория. Теоретический разбор и особенности двойного удара ферзём.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара ферзём.

Тема 3.4. Конём.

Теория. Теоретический разбор и особенности двойного удара конём.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара конём.

Тема 3.5. Пешкой и королём.

Теория. Теоретический разбор и особенности двойного удара пешкой, королём.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара пешкой, королём.

Тема 3.6. Тренировочные партии.

Практика. Практическая отработка навыка двойного удара в партии.

Тема 4. Связки фигур.

Тема 4.1. Связка ладьёй.

Теория. Теоретический разбор и особенности связки ладьёй.

Практика. Практическая отработка навыка связки ладьёй.

Тема 4.2. Связка слоном.

Теория. Теоретический разбор и особенности связки слоном.

Практика. Практическая отработка навыка связки слоном.

Тема 4.3. Связка ферзём. Выигрыш связанной фигуры.

Теория. Теоретический разбор и особенности связки ферзём.

Практика. Практическая отработка навыка связки ферзём.

Тема 4.4. Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки.

Защита от связки.

Теория. Теоретический разбор и особенности выигрыша фигуры при помощи связки. Постановка мата при помощи связки. Защита.

Практика. Практическая отработка навыка выигрыша фигуры при помощи связки. Постановка мата при помощи связки. Защита.

Тема 5. Сквозной удар.

Тема 5.1. Ладьёй.

Теория. Теоретический разбор и особенности сквозного удара ладьёй.

Практика. Практическая отработка навыка сквозного удара ладьёй.

Тема 5.2. Слоном.

Теория. Теоретический разбор и особенности сквозного удара слоном.

Практика. Практическая отработка навыка сквозного удара слоном.

Тема 5.3. Ферзём.

Теория. Теоретический разбор и особенности сквозного удара ферзём.

Практика. Практическая отработка навыка сквозного удара ферзём.

Тема 5.4. Скрытое нападение. Скрытый шах.

Теория. Теоретический разбор и особенности скрытого нападения и шаха.

Практика. Практическая отработка навыка скрытого нападения и шаха.

Тема 5.5. Тренировочные партии.

Практика. Практическая отработка сквозного удара в партии.

1.4. Планируемые результаты обучения по программе.

Модуль «Промышленный дизайн».

Предметные:

- развиты навыки использования основ дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- умеют применять навык создания дизайн-проекта, его основными этапами;
- расширены знания о методах предпроектных исследований;
- углублены знания, и умения применять навык вариантного проектирования;
- развиты практические навыки осуществления процесса дизайнерского проектирования.

Метапредметные:

- развиты навыки технического рисования;
- развит навык макетирования из различных материалов;
- развит навык объемно-пространственного мышления;
- развиты базовые навыки 3D-моделирования, визуализации и прототипирования.

Личностные:

- развиты аналитические способности, творческого и креативного мышления;
- развиты умения и навыки концентрации внимания;

- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развиты умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- развиты навыки публичного выступления;
- сформированы коммуникативные навыки делового общения.

Модуль «Промробоквантум».

Предметные:

- получены знания основ робототехники и промышленной робототехники;
- владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;
- развиты базовые навыки 3D моделирования;
- изучены приемы и технологии разработки алгоритмов и систем управления роботов;
- изучены принципы работы, построения и управления механизмами.

Метапредметные:

- сформированы техническая грамотность и навыки владения технической терминологией.
- развиты аналитические способности, творческое и креативное мышление;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;

Личностные:

- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформированы умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации проектов;
- сформированы и развиты навыки публичного выступления.

Модуль «VR\AR-квантум».

Предметные:

- сформированы знания основной профессиональной лексики;
- сформированы знания актуальных направлений научных исследований в общемировой практике;

- ознакомлены с базовыми принципами работы Unity;
- сформирован навык создания и визуализации игровых сцен и объектов, окружающей среды в Unity;
- сформирован навык создания приложений дополненной и виртуальной реальности;
- сформированы представления о работе в редакторе Visual Studio на языке C#;
- сформирован навык использования SteamVR;
- сформированы базовые навыки моделирования, текстурирования, анимирования в 3D-редакторе Blender;
- сформировано знание основной профессиональной лексики;
- сформировано знание актуальных направлений применения технологий виртуальной и дополненной реальности в общемировой практике.

Метапредметные:

- сформированы знания правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- сформированы умения применять оборудование и инструменты;
- сформированы знания основ принципа работы с программируемыми элементами;
- сформированы знания основных направлений развития современной науки;
- сформированы знания основ сферы применения IT- технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- сформированы умения работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям).

Личностные:

- сформирован навык ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- сформирован навык перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- сформирован навык работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- сформирован навык излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформирован навык определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- сформированы умения работать в группе и коллективе;

- сформированы умения рассказывать о проекте;
- сформированы навыки работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Модуль «IT- квантум».

Предметные:

- сформированы навыки владения ПК;
- сформированы навыки работы в Scratch;
- сформированы умения структурирования программного кода;
- развито умение работать в среде MIT App Inventor;
- сформирован навык работы с микроконтроллерами;
сформировано умение обрабатывать полученные значения датчиков;

Метапредметные:

- сформировано умение составлять алгоритм решения поставленной задачи;
- сформировано умение структурировать данные.

Личностные:

- сформированы навыки командной работы, коммуникативность, внимание и концентрация;
- сформировано умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- сформирован навык отстаивать свою точку зрения;
- сформирован навык самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений креативность;
- развиты: внимание, аналитическое мышление, планирование.

Модуль «ГеоКвантум».

Предметные:

- сформированы знания об основных видах пространственных данных;
- сформированы знания о принципах функционирования современных геоинформационных сервисов;
- сформированы представления о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- сформированы представления об основах и принципы аэросъемки;
- изучены основы работы глобальных навигационных спутниковых систем (GPS/ГЛОНАСС).
- усвоены знания устройств современных картографических сервисов;
- усвоены знания создания современных карты;
- усвоены знания основ создания собственной интерактивной карты;
- сформированы навыки владения инструментами визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;

– усвоены знания основ фотографирования, видеосъемки, принципов 3D моделирования;

– сформированы представления о создании панорамных туров;

Метапредметные:

– сформированы умения использовать мобильные устройства для сбора данных;

– сформировано представление о пространственном анализе;

– сформированы умения представлять проект в виде презентации, сайта, работать с графической информацией, создавать продукцию для публикации;

– сформировано понимание взаимосвязи геоинформатики с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному направлению;

– сформировано представление о способе проведения научного исследования, планирование и выполнение учебного проекта с помощью педагога или родителей.

– развиты умения искать информацию и анализировать информацию;

– развиты умения грамотно формулировать свои мысли.

Личностные:

– сформированы коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;

– сформированы навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;

– сформированы первичные навыки анализа и критичной оценки получаемой информации.

– развиты умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

Модуль «Хайтек».

Предметные:

– применяют основы теории решения изобретательских задач и инженерии;

– сформированы навыки проектирования в САПР и созданию 2D и 3D моделей;

– сформированы навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;

– сформированы навыки работы с электронными компонентами;

– сформированы навыки необходимые для проектной деятельности.

– развиты: воображение, пространственное мышление, воспитание интереса к технике и технологиям;

- развиты умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развиты умения визуального представления информации и собственных проектов.

Метапредметные:

- сформированы трудовые умения и навыки, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- способствовать формированию аналитических способностей, логического мышления.

Личностные:

- созданы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей.

Вариативный модуль «Математика» (возраст 12-14 лет).

Предметные:

- сформирован навык применять Декартову систему координат для решения практических задач;
- сформирован навык построения графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- получены знания основ планиметрии;
- сформирован навык вариантного проектирования.
- сформированы практические навыки работы с большим массивом данных.

Метапредметные:

- сформированы аналитические способности, логическое мышление;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- применяет на практике коммуникативные умения: излагает мысли в четкой логической последовательности, отстаивает свою точку зрения, анализирует ситуацию и самостоятельно находит ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Личностные:

- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформированы и развиты навыки публичного выступления.

Вариативный модуль «Математика» (возраст 15-17 лет).

Предметные:

- сформированы навыки применять теорию матриц для решения практических задач;
- сформированы знания о методах построения графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- сформированы знания основ планиметрии.
- закреплён навык работы с формулами упрощённого вычисления;
- сформированы знания о графиках функций;
- сформированы навыки по использованию тригонометрических функций для решения треугольников; предметный
- освоен навык исследования функций.

Метапредметные:

- сформированы аналитические способности, логическое мышление;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- применяет на практике коммуникативных умения: излагает мысли в четкой логической последовательности, отстаивает свою точку зрения, анализирует ситуацию и самостоятельно находит ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Личностные:

- сформированы аналитические способности, логического мышления;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформированы и развиты навыки публичного выступления.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

Предметные:

- развито умение свободного ориентирования на шахматной доске;
- сформированы знания о всех элементах шахматной тактики и техники расчёта вариантов в практической игре;
- усвоены стратегические основы шахматных фигур;
- получены знания обо всех стратегических элементах шахматной позиции и основных стратегических приёмах в типовых положениях.

Метапредметные:

- сформированы аналитические способности, креативное мышление;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- развиты навыки командной работы.

Личностные:

- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Вариативный модуль «Технический английский язык».

Предметные:

- усвоены практические основы технической коммуникации на английском языке;
- усвоены основы проектной деятельности, разработка плана выступления, выбор темы, систематизация информации;
- развиты умения грамотно формулировать мысли;
- развиты основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Метапредметные:

- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности;
- сформированы навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированы первичные навыки анализа и критичной оценки получаемой информации.

Личностные:

- сформировано ответственное отношение к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- сформировано осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- сформированы ценности здорового и безопасного образа жизни;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

РАЗДЕЛ № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график.

Модуль «Промышленный дизайн».

№ п/п	Месяц	Чи сло	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь		Лекция	2	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда, безопасный интернет	Беседа, опрос
2.	Сентябрь		Творческая работа	1	10 способов геометрического формообразования	Эскизная работа
			Мастер-класс	1		Беседа, опрос
3.	Сентябрь		Творческая работа	2	Скетч одного объекта промышленного дизайна 10-тью способами формообразования геометрическими фигурами. Публичное представление своей работы.	Эскизная работа
4.	Сентябрь		Выставка	2		Защита
5.	Сентябрь		Творческая работа	2	Дорисуй банан, торс и ноги так, чтобы каждый раз получалось что-то новое и неожиданное	Эскизная работа
6.	Сентябрь		Творческая работа	1	Природное формообразование.	Эскизная работа
			Мастер-класс	1		Беседа, опрос
7.	Октябрь		Творческая работа	2	Скетч одного объекта промышленного дизайна 10-тью способами природного формообразования. Публичное	Эскизная работа
8.	Октябрь		Творческая работа	2		Эскизная работа
9.	Октябрь		Выставка	2		Защита

					представление работы.	
10.	Октябрь		Практ-кая работа	1	Графический дизайн и его применение в промышленном дизайне.	Проектная работа в группах
			Лекция	1		Беседа, опрос
11.	Октябрь		Практ-кая работа	1	Правила о визуальном представлении бренда, его философию, особенности коммуникации, миссию и цели. ДНК бренда Гайдбук, брендбук отличия структуры.	Проектная работа в группах
			Лекция	1		Фронтальная работа в группах
12.	Октябрь		Практ-кая работа	2	Выбор области для разработки бренда.	Самостоятельная работа в группах
13.	Октябрь		Творческая работа	1	Философии бренда, название лозунг, мудборд.	Тематический планшет
			Лекция	1		Беседа, опрос
14.	Октябрь		Практ-кая работа	2	Анализ аналогов в области разработки бренда.	Педагогическое наблюдение
15.	Октябрь		Творческая работа	2	Поиск формы логотипа бренда	Эскизная работа
16.	Ноябрь		Творческая работа	2	Писк цветового решения	Эскизная работа
17.	Ноябрь		Лекция	1	Использование логотипа как можно и нельзя	Беседа, опрос
			Практ-кая работа	1		Эскизная работа

18.	Ноябрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
19.	Ноябрь		Лекция	1	Шрифт и айдентика визитка, иконки.	Беседа, опрос
			Практ-кая работа	1		Проектная работа в группах
20.	Ноябрь		Лекция	1	Айдентика соцсети, автобрендинг, одежда.	Беседа, опрос
			Творческая работа	1		Эскизная работа
21.	Ноябрь		Лекция	1	Рекламный баннер, листовка	Беседа, опрос
			Практ-кая работа	1		Эскизная работа
22.	Ноябрь		Лекция	1	Брендированная упаковка для рекламной компании, анализ рекламных упаковок конкурентов	Беседа, опрос
			Исслед-кая работа	1		Проектная работа в группах
23.	Ноябрь		Обсуждение	2	Поиск вариантов упаковок для рекламы продукта	Самостоятельная работа в группах
24.	Ноябрь		Практ-кая работа	2	Создание макета упаковки	Макет
25.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Нанесение графических элементов брендинга на упаковку	Макет
26.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Технологическая подготовка, изготовление	Макет
27.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Сборка, оценка работоспособности	Макет/ тестирование
28.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Макет/ доработка
29.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Эскизная работа

30.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Создание планшета бренда для презентации	Эскизная работа
31.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Подготовка к презентации бренда и рекламной упаковки	Педагогическое наблюдение
32.	Декабрь		Публичное выступление	2	Презентация бренда	Защита
33.	Январь		Творческая работа	2	Креативность «огурцы».	Эскизная работа
34.	Январь		Творческая работа	2	Разрисовать страницы дневника.	Эскизная работа
35.	Январь		Творческая работа	2	Легокомпозиция, что можно перевести как «разбор на составные элементы».	Эскизная работа
36.	Январь		Творческая работа	2	Разработка герба школы методом легокомпозиции.	Эскизная работа
37.	Январь		Лекция	2	Конкурсный кейс. Погружение в проблемную область.	Фронтальная работа с группой
38.	Январь		Круглый стол	2	Формализация конкретной проблемы и ее решения.	Педагогическое наблюдение
39.	Январь		Лекция	2	Целеполагание	Беседа, опрос
40.	Февраль		Практ-кая работа	2		Проектная работа в группах
41.	Февраль		Круглый стол	2	Формирование концепции решения	Беседа, опрос
42.	Февраль		Мозговой штурм	2	Составление Дорожной карты	Проектная работа в группах
43.	Февраль		Практ-кая работа	2	Анализ существующих решений	Проектная работа в группах

44.	Февраль		Исслед-кая работа	2	Формирование ограничений проекта	Проектная работа в группах
45.	Февраль		Обсуждение	2	Определение решения.	Беседа, опрос
46.	Февраль		Практ-кая работа	2	Эскизный проект	Эскизная работа
47.	Февраль		Практ-кая работа	2	Технический проект	Самостоятельная работа в группах
48.	Март		Практ-кая работа	2		
49.	Март		Практ-кая работа	2		
50.	Март		Практ-кая работа	2	Технологическая подготовка, изготовление	Самостоятельная работа в группах
51.	Март		Практ-кая работа	2		
52.	Март		Практ-кая работа	2		
53.	Март		Практ-кая работа	2	Сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности	Самостоятельная работа в группах
54.	Март		Практ-кая работа	2		
55.	Март		Практ-кая работа	2		
56.	Апрель		Практ-кая работа	2	Оптимизация объектов и процессов	Самостоятельная работа в группах
57.	Апрель		Практ-кая работа	2		
58.	Апрель		Практ-кая работа	2		
59.	Апрель		Практ-кая работа	2		
60.	Апрель		Практ-кая работа	2	Составление паспорта объекта	Фронтальная работа с группой
61.	Апрель		Практ-кая работа	2		

62.	Апрель		Практ-кая работа	2	Выделение этапов дальнейшего развития проекта	Фронтальная работа с группой
63.	Апрель		Практ-кая работа	2		
64.	Май		Практ-кая работа	2	Тестирование в реальных условиях	Фронтальная работа с группой
65.	Май		Практ-кая работа	2		
66.	Май		Практ-кая работа	2	Доработка продукта	Самостоятельная работа в группах
67.	Май		Практ-кая работа	2		
68.	Май		Практ-кая работа	2		
69.	Май		Практ-кая работа	2	Составление презентации и планшета	Самостоятельная работа в группах
70.	Май		Практ-кая работа	2		
71.	Май		Практ-кая работа	2		
72.	Май		Публичное выступление	2	Защита проекта	Защита

Модуль «Промробоквантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь		Групповая/ Мини-лекция	1	Конструктор mBlock\ программирование в среде Arduino	Практическая работа
			Групповая /практическая работа	1	Ranger сборка робота.	
2	Сентябрь		Групповая /практическая работа	1	Ranger сборка робота	Практическая работа

			Групповая /практическая работа	1	Ranger сборка и программирование	
3	Сентябрь		Групповая /практическая работа	1	Ranger сборка и программирование	Практическая работа
			Групповая /практическая работа	1	Испытание робота Ranger	
4	Сентябрь		Групповая /практическая работа	1	Лазерный меч сборка	Практическая работа
			Групповая /практическая работа	1	Лазерный меч программирование	
5	Сентябрь		Групповая /лекция	2	Конструктор Эвольвектор, программирование в среде Arduino Изучение основ электроники	Педагогическое наблюдение
6	Сентябрь		Групповая /лекция	2	Конструктор Эвольвектор, программирование в среде Arduino. Изучение основ электроники	Педагогическое наблюдение
7	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Светодиодный кубик 3x3x3» Сборка схемы электрической принципиальной на макетной плате	Педагогическое наблюдение
8	Октябрь		Групповая/ Практическая работа	2	Кейс «Светодиодный кубик 3x3x3» Установка ПО Arduino. Подключение электронной платы к ПК. Программирование.	Педагогическое наблюдение

9	Октябрь		Групповая /практическая работа	1	Испытание светодиодного кубика.	Педагогическое наблюдение
			Групповая /Презентация	1	Презентация результата.	
10	Октябрь		Групповая /лекция	2	Основы пайки плат	Педагогическое наблюдение
11	Октябрь		Групповая/практическая работа	2	Пайка электронной схемы	Педагогическое наблюдение
12	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Пайка электронной схемы	Педагогическое наблюдение
13	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Пайка электронной схемы	Педагогическое наблюдение
14	Октябрь		Групповая /лекция	2	Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino	Педагогическое наблюдение
15	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino	Педагогическое наблюдение
16	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Теплица для растений» Разработка макета	Практическое занятие
17	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Теплица для растений» Разработка электрической схемы	Практическое занятие
18	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Теплица для растений» Сборка электрической схемы Программирование.	Практическое занятие
19	Ноябрь		Групповая/Презентация	2	Кейс «Теплица для растений» Испытания. Презентация результатов.	Практическое занятие

20	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Аудиоплеер» Разработка макета	Практическое занятие
21	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Аудиоплеер» Разработка электрической схемы	Практическое занятие
22	Ноябрь		Групповая/ презентация	2	Кейс «Аудиоплеер» Сборка электрической схемы Программирование.	Практическое занятие
23	Ноябрь		Групповая/ презентация	2	Испытания. Презентация результатов.	Педагогическое наблюдение
24	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Поле чудес» Разработка сборки модели. Программирование.	Практическое занятие
25	Декабрь		Групповая /презентация	2	Кейс «Поле чудес» Испытания. Презентация результатов.	Практическое занятие
26	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Радиоуправляемый модуль» Разработка, сборка электрической схемы	Практическое занятие
27	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Кейс «Радиоуправляемый модуль» Программирование.	Практическое занятие
28	Декабрь		Групповая /презентация	2	Кейс «Радиоуправляемый модуль» Тестирование. Презентация результатов	Практическое занятие
29	Декабрь		Групповая/ практическая работа/ презентация	2	Кейс «Движение по линии» Сборка. Программирование. Презентация.	Практическое занятие

30	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Обзор конструктора Trik работа в среде программирования Trik Studio	Практическое занятие
31	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Сборка мобильного робота TRIK	Педагогическое наблюдение
32	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Программирование мобильного робота в среде Trik studio	Педагогическое наблюдение
33	Январь		Групповая/ презентация	2	Испытания мобильного робота. Презентация результатов.	Педагогическое наблюдение
34	Январь		Групповая/ лекция/практическая работа	2	Метод «ограничений» для проектной деятельности Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений».	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
35	Январь		Групповая/ лекция/ практическая работа	2	Погружение в проблематику	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
36	Январь		Групповая/ лекция/ практическая работа	2	Погружение в проблематику Поиск, анализ информации.	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
37	Январь		Групповая/ Мини-лекция	2	Жизненный цикл проекта	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
38	Январь		Групповая/ Мини-лекция	2	Проработка опыта реализации проектов.	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
39	Январь		Групповая /практическая работа	2	Постановка задания от реального заказчика.	Педагогическое наблюдение, презентация и защита

40	Январь		Групповая /практическая работа	2	Поиск, анализ информации.	Педагогическое наблюдение
41	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Проведение небольшого и углубленного исследования.	Педагогическое наблюдение
42	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Выполнение прикладной задачи и получение мини-артефакта.	Педагогическое наблюдение
43	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений.	Педагогическое наблюдение
44	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Разработка и доработка выбранного объекта	Педагогическое наблюдение
45	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Решение поставленных четких и ясных рамок и границ.	Практическая работа
46	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Разработка объекта с учетом поставленных условий.	Практическая работа
47	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Создание объекта.	Практическая работа
48	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Создание объекта.	Практическая работа
49	Март		Групповая /практическая работа	2	Доработка объекта с учетом чётко поставленных рамок и границ.	Практическая работа
50	Март		Групповая /практическая работа	2	Оформление в презентации каждого этапа работы.	Практическая работа
51	Март		Групповая /практическая работа	2	Защита презентации.	Практическая работа

52	Март		Групповая /практическая работа	2	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Педагогическое наблюдение
53	Март		Групповая /практическая работа	2	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи	Педагогическое наблюдение
54	Март		Групповая/ Мини-лекция	2	Основы технологии SMART	Педагогическое наблюдение
55	Март		Групповая /практическая работа	2	Целеполагание, формирование концепции решения	Педагогическое наблюдение
56	Март		Групповая /практическая работа	2	Выбор метода разработки проекта	Педагогическое наблюдение
57	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом	Педагогическое наблюдение
58	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области	Практическая работа
59	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Формирование ограничений проекта	
60	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Эскизный проект	Педагогическое наблюдение
61	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Технический проект	Педагогическое наблюдение
62	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Технический проект	Педагогическое наблюдение

63	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Рабочий проект	Педагогическое наблюдение
64	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Рабочий проект	Педагогическое наблюдение
65	Апрель		Групповая /практическая работа	1	Технологическая подготовка	Педагогическое наблюдение
				1	Изготовление, сборка	
66	Май		Групповая /практическая работа	2	Отладка, экспертиза	Педагогическое наблюдение
67	Май		Групповая /практическая работа	1	Оценка эффективности	Педагогическое наблюдение
				1	Оптимизация объектов и процессов	
68	Май		Групповая /практическая работа	1	Составление дорожной карты проекта	Педагогическое наблюдение
				1	Выделение этапов дальнейшего развития проекта	
69	Май		Групповая /практическая работа	1	Анализ объемов рынка,	Педагогическое наблюдение
				1	Расчет производственной себестоимости	
70	Май		Групповая /практическая работа	1	Тестирование в реальных условиях	Педагогическое наблюдение
				1	Юстировка, внешняя независимая оценка	
71	Май		Групповая/ презентация	2	Защита проекта	Педагогическое наблюдение
72	Май		Групповая /практическая работа	1	Определение перспектив проекта	Педагогическое наблюдение

			Групповая /беседа	1	Рефлексия	
--	--	--	-------------------	---	-----------	--

Модуль «VR\AR-квантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.	Сентябрь		Групповая/ беседа	2	Вводный инструктаж по технике безопасности, безопасный интернет. Терминология и лучшие практики	Устный опрос
2.	Сентябрь		Групповая/ игра	2	Игра на командообразование	Практическая работа
3.	Сентябрь		Групповая/ презентация, практическая работа	2	Создание проекта в Unity. Знакомство с интерфейсом	Практическая работа
4.	Сентябрь		Групповая/ практическая работа	2	Создание папок и материалов, SkyBox.	Практическая работа
5.	Сентябрь		Групповая/ практическая работа	2	Подготовка и экспорт моделей	Практическая работа
6.	Октябрь		Групповая/ практическая работа	2	Подключение и настройка SteamVR	Практическая работа
7.	Октябрь		Групповая/ практическая работа	2	Подбор награды, работа со звуками	Практическая работа
8.	Октябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Отладка и сборка проектов, тестирование	Практическая работа
9.	Октябрь		Групповая/ презентация, практическая работа	4	Unity ProBuilder	Практическая работа
10.	Октябрь		Групповая/ презентация, практическая работа	2	Второй игровой уровень	Практическая работа. Презентация результата

11.	Октябрь		Групповая/ практическая работа	4	VR тир. Подготовка моделей	Практическая работа.
12.	Октябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Создание проекта в Unity. Импорт моделей	Практическая работа.
13.	Ноябрь		Индивидуальная работа/ практическая работа	2	Создание окружения в Unity	Практическая работа.
14.	Ноябрь		Индивидуальная работа/ самостоятельная работа	2	Анимация в Unity	Практическая работа.
15.	Ноябрь		Малых группах/ исследовательская работа	2	Скрипт спавна снаряда	Практическая работа.
16.	Ноябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Счетчик попаданий	Практическая работа.
17.	Ноябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Настройка телепорта и звуков	Практическая работа.
18.	Ноябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Сборка и тестирование проектов	Практическая работа.
19.	Ноябрь		Групповая/ исследовательская работа	2	Особенности создания <u>high poly</u> и <u>low poly</u> моделей	Практическая работа.
20.	Ноябрь		Малых группах/ исследовательская работа	4	Модификаторы	Практическая работа.
21.	Декабрь		Индивидуальная/ практическая работа	4	Детализация моделей	Практическая работа.
22.	Декабрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Создание UV разверток Текстурирование	Практическая работа.

			тическая работа			
23.	Декабрь		Индивидуальная/практическая работа	4	Системы костей, оснастка персонажа в Blender.	Практическая работа.
24.	Декабрь		Групповая/исследовательская работа	2	Виды AR приложений. Достоинства и недостатки маркерных и безмаркерных технологий AR	Практическая работа.
25.	Декабрь		Групповая/презентация	2	Разработка концепции	Практическая работа.
26.	Декабрь		Малые группы/практическая работа	2	Подготовка таргетов	
27.	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Создание и подготовка 3D моделей	Практическая работа.
28.	Январь		Групповая/презентация, практическая работа	2	Базовые настройки AR приложения в Unity	Практическая работа.
29.	Январь		Групповая/практическая работа	4	UI/UX дизайн	Практическая работа.
30.	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа со звуками	Практическая работа.
31.	Февраль		Индивидуальная/практическая работа	2	Сборка приложения, тестирование, доработка и его презентация	Практическая работа. Презентация результата
32.	Февраль		Малых групп/круглый стол	4	<i>Постановка проблемы</i>	Практическая работа.
33.	Февраль Март		Групповое/ Лекция, круглый стол	6	<i>Аналитическая часть</i>	Презентация результата
34.	Март		Малых групп/круглый стол	4	<i>Концепция решения</i>	Педагогическое наблюдение
35.	Март Апрель		Малых групп/	38	<i>Техническая и технологическая</i>	Практическая работа.

			практическая работа		<i>проработка продукта</i>	
36.	Май		Малых групп/практическая работа	12	<i>Тестирование и доработка продукта</i>	Практическая работа.
37.	Май		Малых групп/беседа	4	<i>Подготовка презентации продукта</i>	Презентация результата
38.	Май		Малых групп/практическая работа	2	<i>Защита продукта</i>	Презентация

Модуль «IT-квантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь		лекция /беседа	2	введение в курс	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Понятие алгоритм и программа. Начальное знакомство с языком	Педагогическое наблюдение
2	Сентябрь		лекция /практическое занятие	2	Элементы языка. Структура программы. Операции и переменные. Типы данных	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Ввод и вывод данных на языке Python. Ввод и отладка программ в среде	Педагогическое наблюдение
3	Сентябрь		лекция /практическое занятие	2	Ввод и вывод данных на языке Python. Ввод и отладка программ в среде	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Линейные алгоритмы целочисленных	Педагогическое наблюдение

					данных и их реализация на Python	
4	Октябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Линейные алгоритмы вещественных чисел и их реализация на Python.	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Решение простых задач	Педагогическое наблюдение
5	Октябрь		лекция /практическое занятие	2	Реализация алгоритма выбор на Python. Примеры решения задач.	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Разветвляющиеся алгоритмы.	Педагогическое наблюдение
6	Октябрь		лекция /практическое занятие	2	Циклические алгоритмы.	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Циклические алгоритмы.	Педагогическое наблюдение
7	Октябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Решение задач	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Искусственный интеллект Random	Педагогическое наблюдение
8	Октябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над алгоритмом	Педагогическое наблюдение
	Ноябрь		Групповая работа\пра	2	написание программы	Педагогическое наблюдение

			критическое занятие			
9	Ноябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка к защите результатов кейса доработка программ	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\презентация	2	Защита результатов работы рефлексия	Защита проектов
10	Ноябрь		Лекция	2	Библиотеки Python	Педагогическое наблюдение
			Лекция \практическое занятие	2	Работа над алгоритмом	Педагогическое наблюдение
11	Ноябрь		Лекция \практическое занятие	2	написание программы	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка к защите результатов кейса доработка программ	Педагогическое наблюдение
12	Ноябрь		Групповая работа\презентация	2	Защита результатов работы рефлексия	Защита проектов
	Декабрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа с сетями Работа с Telegram Vk.com	Педагогическое наблюдение
13	Декабрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Создание чат бота по примеру, разбор функций и возможностей	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Создание чат бота по примеру, разбор функций и возможностей	Педагогическое наблюдение
14	Декабрь		Групповая работа\презентация	2	Разработка собственного чат бота (концепция)	Педагогическое наблюдение

			Групповая работа\практическое занятие	2	работа над программой	Педагогическое наблюдение
15	Декабрь		Групповая работа\практическое занятие	2	работа над программой	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	подготовка к защите	Педагогическое наблюдение
16	Декабрь		Групповая работа\презентация	2	Защита результатов работы рефлексия	Защита проектов
			Групповая работа\практическое занятие	2	Функции, примеры использования функций	Педагогическое наблюдение
17	Январь		Групповая работа\практическое занятие	2	Решение математических задач с помощью функций	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Устройство микрокомпьютера Установка ОС	Педагогическое наблюдение
18	Январь		Групповая работа/презентация	2	Подключение датчиков настройка Raspberry pi	Педагогическое наблюдение
			Лекция \практическое занятие	2	Подключение датчиков настройка Raspberry pi	Педагогическое наблюдение
19	Январь		Групповая работа\практическое занятие	2	Поиск проблемы (концепция)	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Поиск необходимой информации начало работы	Педагогическое наблюдение

20	Февраль		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над проектом	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над проектом	Педагогическое наблюдение
21	Февраль		Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентации и защита проектов	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Поиск и формулировка проблемы	Педагогическое наблюдение
22	Февраль		Групповая работа\практическое занятие	2	Поиск информации постановка гипотез и варианты решения	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Написание Алгоритма подбор необходимых датчиков и инструментов	Педагогическое наблюдение
23	Февраль		Групповая работа	2	Работа над проектом	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над проектом	Педагогическое наблюдение
24	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над проектом	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентации доработка устройства	Педагогическое наблюдение
25	Март		Групповая работа\презентация	2	Презентация и защита	Защита проектов

			Групповая работа\практическое занятие	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
26	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
27	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Концептуальный	Педагогическое наблюдение
28	Март		Групповая работа	2	Концептуальный	Педагогическое наблюдение
	Апрель		Групповая работа	2	Концептуальный	Педагогическое наблюдение
29	Апрель		Групповая работа	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
30	Апрель		Групповая работа	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
31	Апрель		Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
32	Апрель		Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение

33	Май		Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
34	Май		Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
35	Май		Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
36	Май		Групповая работа/презентация	2	Тестирование и защита	Защита проектов
			Групповая работа/презентация	2	Тестирование и защита	Защита проектов

Модуль «Геоквантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.	сентябрь		Групповая/ беседа/игра	2	Техника безопасности Знакомство в группе «Встанем в круг»	Устный опрос
2.	сентябрь		Групповая /Лекция	2	Безопасное пользование интернетом	Визуальный контроль

3.	сентябрь		Групповая/ Лекция	2	Безопасное пользование интернетом	Проверка паролей
4.	сентябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	Визуальный контроль
5.	сентябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Основные базовые элементы коптера. Полетный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	Визуальный контроль
6.	сентябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	Устный опрос
7.	октябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	Визуальный контроль
8.	октябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Полеты на коптере. Взлет. Висение. Полет в зоне пилотажа. Вперед- назад, влево—вправо. Посадка	Визуальный контроль
9.	октябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Полеты на коптере. Взлет.	Визуальный контроль
10.	октябрь		Лекция/Пр актическая работа	2	Полеты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	Проверка полета по карте траектории

11.	октябрь		Лекция/Практическая работа	2	История развития научных представлений о логистике. Этапы развития Основные показатели логистики	Визуальный контроль
12.	октябрь		Лекция/Практическая работа	2	Основные функциональные области логистики. Аспекты товародвижения в логистике	Проверка диаграмм
13.	октябрь		Лекция/Практическая работа	2	Применение приемов логистики для рациональных перемещений потока	Визуальный контроль
14.	октябрь		Лекция/Практическая работа	2	Информационная система. Информационные потоки. Информационные технологии в логистике.	Проверка работ
15.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Классификация архитектурных форм. Построение чертежей и планов	Проверка чертежей
16.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
17.	ноябрь		Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
18.	ноябрь		Практическая работа	2	Выбор модели. Разметка площади по чертежу	Визуальный контроль
19.	ноябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров
20.	ноябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Визуальный контроль
21.	ноябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров

22.	ноябрь		Командная /Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Проверка работ
23.	декабрь		Командная /Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Визуальный контроль
24.	декабрь		Командная /Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Проверка работ
25.	декабрь		Командная /Практическая работа	2	Исправление неточностей в 3D модели	Проверка работ
26.	декабрь		Командная /Практическая работа	2	Презентация индивидуальных моделей	Выставка
27.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Функции логистики Определение потребности закупки. Управление поставками. Выборы поставщиков.	Проверка базы данных
28.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.	Визуальный контроль
29.	декабрь		Лекция	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Визуальный контроль
30.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Проверка работ
31.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Визуальный контроль

32.	январь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Проверка работ
33.	январь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка маршрута
34.	январь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка работ
35.	январь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
36.	январь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
37.	январь		Командная / Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА.	Визуальный контроль
38.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
39.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА	Визуальный контроль
40.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
41.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА	Визуальный контроль
42.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
43.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА	Визуальный контроль

44.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
45.	февраль		Командная / Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА	Проверка траектории
46.	март		Командная / Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
47.	март		Обсуждение	2	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	Визуальный контроль
48.	март		Командная / Практическая работа	2	Работа с данными БПЛА	Проверка работ
49.	март		Командная / Практическая работа	2	Работа с данными БПЛА	Проверка работ
50.	март		Командная / Практическая работа	2	Монтаж итоговой работы	Проверка работ
51.	март		Круглый стол	2	Презентация видеоролика	Публичная презентация
52.	март		Групповая/ презентация	2	Этап 1. Постановка проблемы	Визуальный контроль
53.	март		Групповая/ презентация	2	Этап 1. Постановка проблемы	Публичные выступления
54.	апрель		Малая группа/ «мозговой штурм»	2	Этап 2. Концептуальный	Визуальный контроль
55.	апрель		Малая группа/ «мозговой штурм»	2	Этап 2. Концептуальный	Визуальный контроль
56.	апрель		Малая группа/ круглый стол	2	Этап 3. Планирование	Визуальный контроль

57.	апрель		Малая группа/ круглый стол	2	Этап 3. Планирование	Визуальный контроль
58.	апрель		Малая группа/ исследовательская работа	2	Этап 4. Аналитическая часть	Визуальный контроль
59.	апрель		Малая группа/ исследовательская работа	2	Этап 4. Аналитическая часть	Визуальный контроль
60.	апрель		Малая группа/ исследовательская работа	2	Этап 4. Аналитическая часть	Визуальный контроль
61.	апрель		Малая группа/ практическая работа	2	Этап 5. Техническая проработка проекта	Контроль выполнения работы
62.	апрель		Малая группа/ практическая работа	2	Этап 5. Техническая проработка проекта	Контроль выполнения работы
63.	апрель		Малая группа/ практическая работа	2	Этап 5. Технологическая проработка проекта	Контроль выполнения работы
64.	апрель		Малая группа/ практическая работа	2	Этап 5. Технологическая проработка проекта	Контроль выполнения работы
65.	май		Малая группа/ практическая работа	2	Этап 5. Технологическая проработка проекта	Контроль выполнения работы
66.	май		Малая группа/ исследовательская работа	2	Этап 6. Экономическая проработка проекта	Визуальный контроль
67.	май		Малая группа/ исследовательская работа	2	Этап 6. Экономическая проработка проекта	Визуальный контроль
68.	май		Малая группа/	2	Этап 7. Тестирование и защита	Визуальный контроль

			презентаци я			
69.	май		Малая группа/ презентаци я	2	Этап 7. Тестирование и защита	Визуальный контроль
70.	май		Малая группа/ презентаци я	2	Этап 7.	Визуальный контроль
71.	май		Групповая/ презентаци я	2	Защита проекта	Публичная защита проекта
72.	май		Посиделки		«Вспомним все»	Визуальный контроль

Модуль «Хайтек».

№п/ п	Месяц	Чис ло	Форма занятия	Кол- во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь		Мини- лекция	1	Введение в хайтек. Знакомство.	Педагогическо е наблюдение
2	Сентябрь		Групповая/ Игра	1	Игра на командообразование «Самолетики»	Педагогическо е наблюдение
3	Сентябрь		Мини- лекция	1	Введение в ТРИЗ. Методы решения задач.	Педагогическо е наблюдение
4	Сентябрь		Парная работа/бесе да	1	Решение задач по ТРИЗ.	Педагогическо е наблюдение
5	Сентябрь		Мини- лекция	2	Основы инженерии.	Педагогическо е наблюдение
6	Сентябрь		Малых группах/ «мозговой штурм»	1,5	Кейс «Машина Голдберга»	Педагогическо е наблюдение
7	Сентябрь		Групповая работа	0,5	Презентация решений	Защита презентации
8	Сентябрь		Индивиду альная работа	2	Знакомство с моделированием САПР.	Педагогическо е наблюдение
9	Сентябрь		Индивиду альная работа	4	Самостоятельное моделирование.	Педагогическо е наблюдение

10	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды».	Педагогическое наблюдение
11	Октябрь		Групповая/ беседа	2	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Педагогическое наблюдение
12	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Отрисовка модели 2D графикой.	Педагогическое наблюдение
13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
14	Октябрь		Групповая/ беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
15	Октябрь		Групповая/ презентация	2	Техника безопасности. Составление карты рисков использования оборудования. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
16	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	4	Знакомство с интерфейсом «Corel Draw»	Педагогическое наблюдение
17	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «Corel Draw», работа с линиями и фигурами	
18	Ноябрь		Групповая/ практическая работа	1	Знакомство с измерительным инструментом. Применение.	Педагогическое наблюдение
19	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Подготовка материалов к обработке на лазерном гравере.	
20	Ноябрь		Групповая/ практическая работа	6	Эксперимент с лазерной обработкой различных материалов. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
21	Декабрь		Групповая/ беседа	2	Способы соединения различных элементов и деталей.	Педагогическое наблюдение

					Соединение «шип-паз».	
22	Декабрь		Групповая/ беседа	1	Введение в кейс «Конструктор на лазере»	Педагогическое наблюдение
23	Декабрь		Групповая/ практическая работа	1	Разработка эскизов кейса.	Педагогическое наблюдение
24	Декабрь		Индивидуальная работа/ практическая работа	2	Моделирование в САПР элементов кейса.	Педагогическое наблюдение
25	Декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования	Педагогическое наблюдение
26	Декабрь		Групповая/ практическая работа	1	Сборка корпусных элементов в единый макет.	Педагогическое наблюдение
27	Декабрь		Групповая работа	1	Представление макета/прототипа конструкции.	Защита презентации
28	Декабрь		Мини-лекция	1	3D принтер, принцип работы. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
29	Декабрь		Индивидуальная/ практическая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
30	Декабрь		Групповая/ презентация	2	Техника безопасности. Составление карты рисков использования оборудования. Обсуждение карты рисков.	Защита презентации
31	январь		Индивидуальная/ практическая работа	4	Знакомство с интерфейсом «Компас 3Д»	Педагогическое наблюдение
	январь		Индивидуальная/ практическая работа	8	Изучение инструментов «Компас 3Д», работа с линиями и фигурами.	
32	январь		Групповая/ практическая работа	4	Изучение программ для настройки	Педагогическое наблюдение

					печати различных принтеров.	
33	январь		Групповая/планирование	2	Эксперимент с различными материалами и настройками работы принтеров.	Педагогическое наблюдение
34	февраль		Групповая/планирование	4		Педагогическое наблюдение
35	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы печати моделей различного размера и формы.	Педагогическое наблюдение
36	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Деление моделей больших размеров.	Педагогическое наблюдение
37	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы обработки деталей в зависимости от материала.	
38	февраль		Групповая работа/практическая работа	1	Способы соединения деталей в единую модель.	Педагогическое наблюдение
39	февраль		Мини-лекция	2	Введение в кейс «Квантошахматы».	Педагогическое наблюдение
40	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Печать фигур на 3D принтере.	Педагогическое наблюдение
41	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Обработка моделей после печати.	Педагогическое наблюдение
42	февраль		Групповая/презентация	0,5	Презентация моделей.	Защита презентации
43	февраль		Групповая работа	0,5	Командообразование. Игра «Слон».	Педагогическое наблюдение
44	март		Мини-лекция	1	Фрезерный станок ЧПУ, принцип работы. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
45	март		Групповая/практическая работа	2	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
46	март		Групповая/презентация	2	Техника безопасности. Составление карты	Защита презентации

					рисков использования оборудования. Обсуждение карт рисков.	
47	март		Индивидуальная/практическая работа	6	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Педагогическое наблюдение
48	март		Малых групп/игра	8	Основы резания материалов с различными характеристиками	Педагогическое наблюдение
49	апрель		Индивидуальная/практическая работа	6	Основы работы с ПО фрезерного станка ArtCam, Mach3.	Педагогическое наблюдение
50	апрель		Групповая/практическая работа	6	Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля.	Педагогическое наблюдение
51	апрель		Групповая/практическая работа	2	Изучение видов электронных компонентов и их назначение.	Педагогическое наблюдение
52	апрель		Групповая/практическая работа	4	Составление и сборка простых схем. Знакомство с программами составления электронных схем.	Педагогическое наблюдение
53	апрель		Групповая/презентация	1	Паяльные станции. Составление списка рисков использования оборудования. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
54	май	1				
55	май		Индивидуальная/практическая работа /беседа	4	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Педагогическое наблюдение
56	май		Индивидуальная/практическая работа	4	Работы с применением паяльных станций.	Педагогическое наблюдение

57	май		Групповая/ практическая работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/ практическая работа	2	Испытание работы. Поиск неисправностей и их устранение.	Педагогическо е наблюдение
59	май		Групповая/ практическая работа	1,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Педагогическо е наблюдение
60	май		Групповая/ презентаци я	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита презентации

Вариативный модуль «Математика» (12-14 лет).

№ п/п	Месяц	Чис ло	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция/пра ктика	2	Сапер	Решение задач.
2	Сентябрь		Практика	2	Сапер	Решение задач.
3	Сентябрь		Лекция/пра ктика	2	Морской бой	Решение задач.
4	Октябрь		Практика	2	Морской бой	Решение задач.
5	Октябрь		Лекция/пра ктика	2	Судоку	Решение задач.
6	Октябрь		Практика	2	Судоку	Решение задач.
7	Октябрь		Лекция/пра ктика	2	Кодирование информации	Решение задач.
8	Ноябрь		Практика	2	Кодирование информации	Решение задач.
9	Ноябрь		Лекция/пра ктика	2	Игра "Память"	Решение задач.
10	Ноябрь		Практика	2	Игра "Память"	Решение задач.
11	Ноябрь		Лекция	2	Знакомство с понятием вектор.	Решение задач.
12	Декабрь		Лекция	2	Операции над векторами.	Решение задач.
13	Декабрь		Практика	2	Решение задач.	Решение задач.

14	Декабрь		Практика	2	Решение задач.	Решение задач.
15	Декабрь		Лекция	2	Орграф.	Решение задач.
16	Декабрь		Практика	2	Решение задач при помощи орграфа	Решение задач.
17	Январь		Практика	2	Решение задач при помощи орграфа	Решение задач.
18	Январь		Лекция	2	Взвешенные графы	Решение задач.
19	Январь		Практика	2	Решение задач при помощи взвешенных графов	Решение задач.
20	Февраль		Практика	2	Решение логистических задач при помощи теории графов	Решение задач.
21	Февраль		Практика	2	Решение логистических задач при помощи теории графов	Решение задач.
22	Февраль		Лекция/практика	2	Geogebra	Решение задач.
23	Февраль		Лекция/практика	2	Geogebra	Решение задач.
24	Март		Лекция/практика	2	Geogebra	Решение задач.
25	Март		Практика	2	Построения повышенного уровня сложности.	Решение задач.
26	Март		Практика	2	Построения повышенного уровня сложности.	Решение задач.
27	Март		Лекция	2	Симметрия.	Решение задач.
28	Март		Практика	2	Симметрия.	Решение задач.
29	Апрель		Лекция	2	Знакомство с Microsoft Excel.	Решение задач.
30	Апрель		Лекция	2	Знакомство с Microsoft Excel.	Решение задач.
31	Апрель		Лекция	2	Знакомство с Microsoft Excel.	Решение задач.
32	Апрель		Практика	2	Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.	Решение задач.

33	Май		Практика	2	Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.	Решение задач.
34	Май		Практика	2	Решение практических задач в Microsoft Excel.	Решение задач.
35	Май		Практика	2	Решение практических задач в Microsoft Excel.	Решение задач.
36	Май		Практика	2	Решение практических задач в Microsoft Excel.	Решение задач.

Вариативный модуль «Математика» (15-17 лет).

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция	2	Признаки делимости	Решение задач.
2	Сентябрь		Практика	2	Признаки делимости	Решение задач.
3	Сентябрь		Лекция	2	Свойства делимости	Решение задач.
4	Октябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.
5	Октябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.
6	Октябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.
7	Октябрь		Лекция	2	Деление с остатком. Свойства остатков.	Решение задач.
8	Ноябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.
9	Ноябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.

10	Ноябрь		Практика	2	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.	Решение задач.
11	Ноябрь		Лекция	2	Простые и составные числа. Свойства простых чисел.	Решение задач.
12	Декабрь		Практика	2	Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.	Решение задач.
13	Декабрь		Практика	2	Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.	Решение задач.
14	Декабрь		Лекция	2	Наибольший общий делитель(НОД) и наименьшее общее кратное(НОК). Свойства НОД и НОК. Алгоритм Евклида.	Решение задач.
15	Декабрь		Практика	2	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.	Решение задач.
16	Декабрь		Практика	2	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.	Решение задач.
17	Январь		Практика	2	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.	Решение задач.
18	Январь		Лекция	2	Знакомство с пакетом Microsoft.	Решение задач.
19	Январь		Лекция	2	Работа в Microsoft Excel.	Решение задач.

20	Февраль		Практика	2	Работа в Microsoft Excel.	Решение задач.
21	Февраль		Лекция	2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.	Решение задач.
22	Февраль		Практика	2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.	Решение задач.
23	Февраль		Практика	2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.	Решение задач.
24	Март		Лекция	2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.	Решение задач.
25	Март		Практика	2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.	Решение задач.
26	Март		Практика	2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.	Решение задач.
27	Март		Практика	2	Решение финансовых задач в Microsoft Excel.	Решение задач.
28	Март		Лекция/практика	2	Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.	Решение задач.
29	Апрель		Практика	2	Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.	Решение задач.
30	Апрель		Практика	2	География и население РФ в Microsoft Excel.	Решение задач.
31	Апрель		Практика	2	География и население РФ в Microsoft Excel.	Решение задач.
32	Апрель		Лекция/практика	2	Задача на прибыль парковки.	Решение задач.

33	Май		Практика	2	Задача на прибыль парковки.	Решение задач.
34	Май		Лекция/практика	2	Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.	Решение задач.
35	Май		Практика	2	Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.	Решение задач.
36	Май		Лекция/практика	2	Погрешности при расчетах при помощи Microsoft Excel.	Решение задач.

Вариативный модуль «Технический английский язык».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	сентябрь		Беседа\ групповая	2	Знакомство Техника безопасности	Устный опрос
2	сентябрь		Беседа\ групповая	2	Деятельность Диалог-расспрос Командная работа	Пед наблюдение
3	сентябрь		Лекция Беседа/ групповая	2	Методы Повелительное наклонение Презент Симпл	Пед наблюдение /практическая работа
4	октябрь		Беседа\ мини-лекция	2	Work. Routines Презент континуус	Самостоятельная работа
5	октябрь		Мини-лекция\ индивидуальная	2	Plans. Present Cont and going to	Практическая работа
6	октябрь		Беседа\ групповая	2	New work	Устный опрос
7	октябрь		Беседа\ индивидуальная	2	Word stress Revision of tenses	Тест
8	ноябрь		Мини-лекция	2	Comparasion Сравнит степень прилагат	проверочная работа
9	ноябрь		Беседа \групповая	2	Продукция Модальные глаголы	Практическая работа
10	ноябрь		Индивидуальная\ групповая	2	Местоимения. Спец. оборудование	Контрольная работа
11	ноябрь		беседа	2	Оборудование Спец лексика	Устный опрос

12	ноябрь		Мини-лекция	2	Оборудование Превосход степень прилагат Повторение изученного материала	Практическая работа
13	декабрь		Мини-лекция \беседа\ групповая\ индивид	2	Процессы Инфраструктура	Практические упражнения
14	декабрь		Мини-лекция\ беседа	2	Производство Описание производ процессов	устный опрос
15	декабрь		Мини-лещия\ беседа\ индивидуальная	2	Коммуникации Вопросительные слова	Практическая работа
16	Декабрь		Мини-лекция	2	Спутники Характеристики	Практическая работа
17	декабрь		Мини-лекция	2	Вид строений Дефиниции	Практическая работа
18	январь		Ролевая игра	2	Структура выступления	Устный опрос
19	январь		Беседа\ групповая	2	Планирование выступления	Устный опрос
20	январь		Ролевая игра	2	Фразы для выступления	Устный опрос
21	февраль		Беседа\ индивид\ групповая	2	Произнесение выступления Фразы для выступления	Визуальный контроль
21	февраль		Беседа\ индивид\ групповая	2	Произнесение выступления	Визуальный контроль
22	февраль		Мини-лекция\ беседа	2	Компьютерный английский	Письменная работа
23	февраль		Мини-лекция\ беседа	2	Виды компьютеров	Самостоятельная работа
24	март		Мини-лекция\ беседа\ групповая	2	Что такое интернет? Повторение изученного материала	тест
24	март		Индивидуальная/ беседа	2	Робототехника	Устный опрос
26	март		Мини-лекция\ беседа	2	Виды роботов Их возможности	Устный опрос

27	март		Мини-лекция\ индивид\ групповая	2	Робот будущего	Мини-проект
28	март		Мини-лекция\ групповая\ индивид	2	Робот будущего	Мини-проект тест
29	апрель		Мини-лекция\ групповая\ индивид	2	Экологические аспекты деятельности	практические упражнения
30	апрель		Мини-лекция\ беседа\ групповая	2	Эколог аспекты деятельности Работа в LearningApps	Письменная проверочная работа
31	апрель		Мини-лекция\ групповая	2	Английские клише	Устный опрос
32	апрель		индивид	2	Работа в LearningApps	Устный опрос
33	май		индивид	2	Выступление-презентация проекта	Устный опрос
34	май		индивид	2	Выступление-презентация проекта	Устный опрос
35	май		индивид	2	Финальные презентации проектов	проект
36	май		индивид	2	Финальные презентации проектов	проект

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Практика	2	Шах. Пат.	Занятие-игра
2	Сентябрь		Практика	2	Шах. Пат.	Занятие-игра
3	Сентябрь		Практика	2	Мат в 1,2,3 хода.	Занятие-игра
4	Октябрь		Практика	2	Мат в 1,2,3 хода.	Занятие-игра
5	Октябрь		Практика	2	Защита и нападение	Занятие-игра
6	Октябрь		Практика	2	Защита и нападение	Занятие-игра

7	Октябрь		Практика	2	Дебют: короткие поучительные партии.	Занятие-игра
8	Ноябрь		Практика	2	Дебют: короткие поучительные партии.	Занятие-игра
9	Ноябрь		Лекция/ Практика	2	Мат одинокому королю двумя ладьями	Занятие-игра
10	Ноябрь		Лекция/ Практика	2	Мат одинокому королю ферзём и ладьёй.	Занятие-игра
11	Ноябрь		Лекция/ Практика	2	Мат одинокому королю ферзём и королём.	Занятие-игра
12	Декабрь		Лекция/ Практика	2	Мат одинокому королю ладьёй и королём.	Занятие-игра
13	Декабрь		Практика	2	Тренировочные партии.	Занятие-игра
14	Декабрь		Практика	2	Тренировочные партии.	Занятие-игра
15	Декабрь		Практика	2	Тренировочные партии.	Занятие-игра
16	Декабрь		Лекция/ Практика	2	Двойной удар ладьёй.	Занятие-игра
17	Январь		Лекция/ Практика	2	Двойной удар слоном.	Занятие-игра
18	Январь		Лекция/ Практика	2	Двойной удар ферзём.	Занятие-игра
19	Январь		Лекция/ Практика	2	Двойной удар конём.	Занятие-игра
20	Февраль		Лекция/ Практика	2	Двойной удар пешкой, королём.	Занятие-игра
21	Февраль		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра
22	Февраль		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра
23	Февраль		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра
24	Март		Лекция/ практика	2	Связка ладьёй.	Занятие-игра
25	Март		Лекция/ практика	2	Связка слоном	Занятие-игра
26	Март		Лекция/ практика	2	Связка ферзём. Выигрыш связанной фигуры.	Занятие-игра

27	Март		Лекция/ практика	2	Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки. Защита от связки.	Занятие-игра
28	Март		Лекция/ практика	2	Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки. Защита от связки.	Занятие-игра
29	Апрель		Лекция/ практика	2	Сквозной удар ладьёй	Занятие-игра
30	Апрель		Лекция/ практика	2	Сквозной удар слоном	Занятие-игра
31	Апрель		Лекция/ практика	2	Сквозной удар ферзём	Занятие-игра
32	Апрель		Лекция/ практика	2	Скрытое нападение. Скрытый шах.	Занятие-игра
33	Май		Лекция/ практика	2	Скрытое нападение. Скрытый шах.	Занятие-игра
34	Май		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра
35	Май		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра
36	Май		Практика	2	Тренировочные партии	Занятие-игра

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.

Материально-техническое обеспечение.

Общие требования к помещениям:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 12 рабочими местами для обучающихся, 1 рабочим местом для преподавателя.

«Модуль «Промышленный дизайн».

1.	Персональный компьютер
2.	Интернет
3.	Интерактивный экран
4.	Монитор 22- 24
5.	Флипчарт
6.	Бумага А4, А3

7.	Набор маркеров В `СОРІС` (72 шт.)
8.	Простые карандаши
9.	Набор черных линеров
10.	Набор цветных маркеров для флипчарта
11.	Набор цветных карандашей
12.	Гипсовые фигуры
13.	3D-ручки
14.	3D принтер Ultimaker 2+
15.	Пластик PLA разных цветов
16.	Нож макетный 18 мм.
17.	Ножницы
18.	Белый картон для макетирования
19.	Коврики для резки бумаги А3
20.	Линейка металлическая.
21.	Клей момент кристалл
22.	Клей карандаш
23.	Гофркартон для макетирования
24.	Пенокартон
25.	Гипсовый пластилин
26.	Аэрозольные краски
27.	Скотч прозрачный
28.	Скотч бумажный
29.	Скотч двусторонний
30.	Графическая станция
31.	Графический планшет
32.	Офисное программное обеспечение
33.	ПО Photoshop для учащихся и преподавателей
34.	ПО Autodesk Fusion 360 для учащихся и преподавателей
35.	ПО Autodesk SketchBook для учащихся и преподавателей
36.	ПО KeyShot 3D Rendering для учащихся и преподавателей
37.	ПО CorelDRAW для учащихся и преподавателей

Модуль «Промробоквантум»

1.	Наборы для конструирования автономных мехатронных роботов, TETRIX, США
2.	LEGO MINDSTORMS EV3 45544 базовый набор
3.	LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560
4.	Программируемые контроллеры и наборы схемотехники
5.	Обучающий комплект «Техническое зрение»
6.	Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии) LEGO, Дания
7.	Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эвольвектор, РФ

8.	Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
9.	Специализированное оборудование необходимое для освоения программы
10.	Программное обеспечение для программирования контроллеров
11.	Кибернетический конструктор ТРИК
12.	Конструктор Makeblock mBot Ranger robot kit
13.	Ресурсный набор Makeblock mBot Add-on Pack Interactive Light&Sound

Модуль «VR\AR-квантум»

1.	Персональный компьютер
2.	Интерактивный экран
3.	Монитор 22- 24
4.	Флипчарт
5.	Шлемы VR
6.	Смартфоны
7.	Графические планшеты
8.	ПО 3d vista tour
9.	Камера 360 (Insta 360; Garmin Virb 360)
10.	Go pro
11.	3D-принтер
12.	3D-сканер
13.	Очки дополненной реальност
14.	Гарнитуры VR
15.	Очки смешанной реальности
16.	Инструментарий дополненной реальности
17.	Бумага
18.	Карта памяти microSD
19.	Unity
20.	EV Toolbox
21.	Офисное программное обеспечение
22.	Photoshop
23.	blender
24.	ПО 3d vista tour
25.	Unreal Engine 4
26.	UE4
27.	Компьютер-моноблок Apple iMac27 MNED2RU/A\$
28.	Панорамная камера Insta 360 pro 2
29.	Очки виртуальной реальности Microsoft Hololens
30.	Шлем виртуальной реальности Oculus Rift S с контроллерами Oculus Touch
31.	Шлем VR THC Vive pro
32.	Шлем VR Oculus Quest 64 GB

33.	Очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350
34.	Планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb
35.	Экшн-камера GoPro 8
36.	Панорамная камера Insta360 Max
37.	Графический планшет Wacom
38.	Нейроинтерфейс EMOTIV EPOC+14 Channel Mobile EEG
39.	Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

Модуль «IT-квантум»

1.	Персональный компьютер с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
2.	Электронные ресурсы: https://scratch.mit.edu/ ; https://appinventor.mit.edu/ ; http://arduino.ru/ ; https://amperka.ru/ .
3.	Мобильное устройство на ОС android x4
4.	Комплекты для схемотехники на базе Arduino ,microbit
5.	Интерактивная доска
6.	Паяльная станция
7.	Лабораторный блок питания
8.	Мультиметр

Модуль «Хайтек»

1.	Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
2.	<i>Профильное оборудование</i>
3.	3D-принтер с принадлежностями
4.	Фрезер учебный с принадлежностями
5.	Лазерный гравер учебный с рамой на колесах
6.	Паяльная станция
7.	Ручной инструмент
8.	<i>Программное обеспечение:</i>
9.	Программное обеспечение САПР для проектирования
10.	ПО для станка
11.	ПО 3Д моделированию
12.	Презентационное оборудование
13.	Интерактивный комплект
14.	<i>Дополнительное оборудование</i>
15.	Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая «АТМОС»

Модуль «Геоквантум»

1.	Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка+3DГород"
2.	Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь"
3.	Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для кейса Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»
4.	Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта
5.	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)
6.	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков
7.	3D очки
8.	Презентер
9.	Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)
10.	Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимо для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)
11.	Флипчат
12.	Аддитивные технологии (базовый комплект)
13.	Лазерный гравер
14.	Расходные материалы
15.	Лист Фанеры

Вариативный модуль «Технический английский язык».

1.	Наглядный раздаточный материал
2.	Проектор, компьютер, использование сети Интернет
3.	Канцелярские принадлежности, цветные карандаши
4.	УМК издательства Longman Pearson «Technical English» по обучению основам иноязычного общения

Вариативный модуль «Математика».

1.	Ноутбук
2.	Проектор
3.	Маркерная доска
5.	Маркеры для доски
6.	Циркуль
7.	Линейка
8.	Транспортир
9.	Танграм

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».

1.	Шахматные столы
2.	Шахматы с доской
3.	Часы шахматные
4.	Презентационные магнитные шахматы
5.	Ноутбук
6.	Проектор

Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» к реализации данной программы могут быть привлечены педагоги дополнительного образования с соответствующим уровнем образования и квалификации.

Реализовывать программу могут педагоги, имеющие высшее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающие компетенцией и навыками организации проектной деятельности детей и подростков.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня усвоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности обучающихся и уровня освоения ДООП «Кванториум. Продвинутый уровень» по итогам аттестации.

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий, отдельных проектов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающихся. В соответствии с целью и задачами программы, используются следующие способы проверки уровня освоения тем программы:

- тестирование (выполнение тестовых заданий, устный опрос по отдельным темам пройденного материала);
- выполнение практической работы;
- наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе занятий и проектной деятельности;
- защита проектов по заданной теме;
- мониторинг развития метапредметных, личностных результатов обучающихся (см. приложения).

РАЗДЕЛ №3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Промышленный дизайн:

1. Жанна Лидтка. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров: учебное пособие / Ж.Лидтка, Т. Огилви; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014.: ISBN 978-5-00057-314-3.
2. Заир-Бек С.И. Развитие критического мышления: учебное пособие для учителей / С.И. Заир-Бек; И. В. Муштавинская. – Москва: Просвещение, 2011 – 223 с. ISBN: 978-5-0901-9218-7.
3. Намаконов И.М. Креативность. 31 способ заставить мозг работать: учебное пособие / И.М. Намаконов. – Москва: Литагент Альпина, 2019 – 256 с.: ISBN 978-5-9614-2638-0.
4. Rob Thompson. «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides): книга на иностранном языке/ Thompson R. – USA, 2011. – 192 с. ISBN: 9780-500-289-18-1.
5. Майкл Джанда. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах: учебное пособие / Джанда М. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 350 с.
6. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе: учебное пособие / Ф. Кливер; пер.с англ. О.В. Профильев. – Москва: Рипол Классик. 2015 – 225 с. ISBN: 978-5-38609-368-6.
7. Шонесси Адриан. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу: учебное пособие / А. Шонесси; пер. с англ. Н.А. Римицан; ред. Ю. Сергиенко. — Санкт – Петербург: Питер, 2015. — 208 с.: ISBN 978-5-496-00854-9.

Интернет-ресурсы:

1. Autodesk мировой лидер по разработке программ для проектирования и изготовления различных объектов и конструкций. <https://www.autodesk.ru> / Экспертные знания и обширный опыт в сферах: архитектуры, инженерного дела, строительства, дизайна и пр./ США, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.autodesk.com/?source=footer> (дата обращения 20.03.2024).
2. Научная библиотека ЮУрГУ. <https://lib.susu.ru> / Библиотечно – информационный комплекс / Екатеринбург, 2005. - Обновляется в течении суток. - URL: https://lib.susu.ru/Resursy/Informacionnye_resursy_biblioteki (дата обращения 24.03.2024).
3. Технологии дополненной и виртуальной реальности <https://holographica.space> / Профильный новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении

- суток. — URL: <https://holographica.space/category/news> (дата обращения 24.03.2024). – Текст. Изображения: электронные.
4. Поиск по профильным тегам <https://habr.com/ru/company/postgrespro/blog/345652> / Новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://habr.com/ru/flows/design/news> (дата обращения 24.02.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 5. Новостной сайт <https://hi-news.ru> / Новостной портал. – Санкт-Петербург, 2006. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-virtualnaya-realnost> (дата обращения 23.02.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 6. Русское сообщество Oculus Rift <https://steamcommunity.com/groups/OculusRus> / Русскоязычное сообщество Oculus Rift — шлем виртуальной реальности с широким полем зрения, низкой задержкой и все, что с ним связано. – Москва, 2014. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://steamcommunity.com/groups/OculusRus/events> (дата обращения 23.03.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 7. VR 360° проект <http://www.vrability.ru> / Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: <http://www.vrability.ru/news> (дата обращения 20.03.2024).
 8. Kodu Game Lab — среда разработки 3D-игр <https://www.kodugamelab.com> / Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. / США, 2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.kodugamelab.com/blog> (дата обращения 26.02.2024).
 9. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru>.

Промробоквантум:

1. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные по физике: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; Н.А. Белиовский; ред. Д.А. Мовчан. – Москва: ДМК – Пресс, 2016г. – 164 с.: ISBN 978-5-97060-378-9.
2. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; ред. Д.А. Мовчан. – Москва: ДМК – Пресс, 2017г. – 140 с.: ISBN 978-5-97060-063-4.
3. Власова О. С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О.С. Власова; А.А. Попова – Челябинск: ЧГПУ, 2014г. – 111 с.
4. Галатонова Т.Е. Стань инженером: учебное пособие / Т. Е. Галатонова. – Москва: КТК Галактика, 2020 г. – 120 с.: ISBN 978-5-6042686-6-7.

5. Киселев М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие / М.М. Киселев. – Москва: СОЛОН-пресс, 2017 г. – 136 с.
6. Косаченко С.В. Программирование учебного робота mBot: учебное пособие / С.В. Косаченко - Томск, 2019 г. – 92 с.
7. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике: методическое пособие / Предко М. – Москва: НТ Пресс, 2007г. – 544 с.: ISBN 978-5- 477-00216-6.
8. Никулин С. К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения: учебное пособие /С. К. Никулин; Г.А. Полтавец; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2004. – 365 с.: ISBN 978-5-7035-1492-4.
9. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л.П. Перфильева; Т.В. Трапезникова; Е.Л. Шаульская; Ю.А. Выдрина. — Челябинск: Взгляд, 2011г. – 308 с.
10. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина; Л.Е. Соловьева; А.Ю. Могилева; Л.П. Перфильева. — Челябинск: Взгляд, 2011г. – 238 с.
11. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления): учебное пособие / Г.А. Полтавец; С.К. Никулин; Г.И. Ловецкий; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2003. – 395 с.
12. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей: учебное пособие / С. А. Филиппов; науч. ред. А.Л. Фрадков. - Санкт – Петербург: Наука, 2013г. – 148 с.: ISBN 978-5-02-038-200-8.

VR/AR – квантум:

1. Донован Тристан. Играй! История видеоигр: художественная критика / Т. Донован. — Москва: Белое яблоко, 2014. —648 с.: ISBN 978-5-9903760-4-5.
2. Жанна Лидтка. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров: учебное пособие / Ж.Лидтка, Т. Огилви; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014.: ISBN 978-5-00057-314-3.
3. Клеон Остин. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения: учебное пособие / О. Клеон; пер. с англ. С. А. Филин; ред. А. Троян. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 176 с.: ISBN 978-5-00057-559-8.
4. Клэйтон Е. Крукс. Создание компьютерных игр без программирования: ос и сети, программы / К. Клэйтон — Москва, 2005. — 548 с.: ISBN 978-5-9407-4104-6.
5. Ламмерс Кенни. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов: учебное пособие / К. Ламмерс; пер. с англ. Е.А. Шапочкин; ред. Д.А. Мовчан. – Москва: ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.: ISBN 978-5-94074-737-6.

6. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Дж. Линовес; пер. с англ. Рагимов Р. Н. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
7. Найсторм Р. Шаблоны игрового программирования: учебное пособие / Robert Nystrom / 2014. – 354 с.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.: учебное пособие /А.А. Прахов; ред. Г. Добин. – Санкт - Петербург: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ISBN 978-5-9775-3494-9.
9. Торн Алан. Основы анимации в Unity / А. Торн; пер. с англ. Р.Н. Рагимов; ред. Д.А. Мовчан. - Москва: ДМК-Пресс, 2019. - 176 с.: ISBN 978-5-97060-377-2.
10. Уильямс Робин. Дизайн. Книга для недизайнеров: учебное пособие / Р. Уильямс; пер. с англ. В.В. Черник. — Санкт – Петербург: Питер, 2021. — 240 с.: ISBN 978-5-4461-1127-5.
11. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS: учебное пособие / В. Усов — Санкт-Петербург: Питер, 2017г. — 368с. ISBN 978-5-4461-1402-3.
12. Хокинг Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#: учебное пособие / Д. Хокинг; пер. с англ. И. Рузмайкина; ред. К. Тульцева. – Санкт – Петербург: Питер, 2016. – 336 с.: ISBN 978-5-4461-0816-9.
13. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer: учебное пособие / Д.А. Чехлов; ред. Д.А. Мовчан. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.: ISBN 978-5-97060-335-2.
14. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 370 с
15. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design): учебное пособие / Джесси Шелл, 2008. — 435 с.

Интернет-ресурсы:

1. 3D модели для профессионалов <https://www.turbosquid.com> / Репозиторий 3D-моделей / США, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.turbosquid.com/ru/Search/3D-Models/free> (дата обращения 20.02.2024).
2. Kodu Game Lab — среда разработки 3D-игр <https://www.kodugamelab.com> / Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. / США, 2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.kodugamelab.com/blog> (дата обращения 26.04.2024).
3. VR 360° проект <http://www.vrability.ru> / Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей

- активности в реальной жизни. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: <http://www.vrability.ru/news> (дата обращения 20.03.2024).
4. VRFavs.com - список лучших сайтов виртуальной реальности. <http://www.vrfavs.com> / Большой иностранный каталог ресурсов по VR. – США, 2015. - Обновляется в течении суток. - URL: [https://www.vrfavs.com/blog/post/id/5-list of vr conferences at ces](https://www.vrfavs.com/blog/post/id/5-list-of-vr-conferences-at-ces) (дата обращения 28.02.2024).
 5. Бесплатные модели, текстуры, литература и уроки по 3Ds Max. <http://www.3dmodels.ru> / Репозиторий 3D-моделей / Москва, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://3dmodels.ru/kb/index> (дата обращения 20.02.2024).
 6. Интернет – магазин с обзорами <http://3d-vr.ru> / Магазин VR/AR-устройств с обзорами, новостями и пр. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: [http://3d-vr.ru/catalog/ochki i shlemy virtualnoy realnosti](http://3d-vr.ru/catalog/ochki-i-shlemy-virtualnoy-realnosti) (дата обращения 23.03.2024).
 7. Интернет-сайт о виртуальной реальности <http://bevirtual.ru> / Портал, освещающий VR-события. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL: <http://bevirtual.ru/category/eksklyuziv> (дата обращения 24.03.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 8. Информационно-новостной портал <https://vrbe.ru> / Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: https://vrbe.ru/vr_news (дата обращения 25.03.2024).
 9. Новостной сайт <https://hi-news.ru> / Новостной портал. – Санкт-Петербург, 2006. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-virtualnaya-realnost> (дата обращения 23.03.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 10. Поиск по профильным тегам <https://habr.com/ru/company/postgrespro/blog/345652> / Новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://habr.com/ru/flows/design/news> (дата обращения 24.03.2024). – Текст. Изображения: электронные.
 11. СМИ в ИТ-отрасли <https://hightech.fm> / Медиа, которое пишет о том, как изменится мир в будущем, о технологиях, науке, космосе и ИТ. – Иннополис, 2015. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://hightech.fm/rubrics/tehnologii> (дата обращения 28.02.2024).
 12. Создание интерактивных 360° туров в несколько кликов! <https://cospaces.io> / Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность). / США,

2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://cospaces.io/edu/tours.html> (дата обращения 25.03.2024).

13. Технологии дополненной и виртуальной реальности <https://holographica.space> / Профильный новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. — URL: <https://holographica.space/category/news> (дата обращения 24.02.2024). – Текст. Изображения: электронные.

IT-квантум:

1. Белов А. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства: программа / А. Белов – Москва: 2018. – 272 с.
2. Карвинен Теро. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi: учебное пособие / Т. Карвинен; К. Карвинен; В. Валтокари. - Москва: Вильямс, 2015. – 448с.
3. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы: учебное пособие / Д.Э. Кнут. - Москва: Вильямс, 2015. – 720с.
4. Петин В.В. Практическая энциклопедия Arduino: учебное пособие / В.В. Петин; А.А. Биняковский. - Москва: ДМК Пресс, 2016. – 152с.
5. Петин В.В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание: учебное пособие / В.В. Петин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. – 464с.
6. Ревич Юрий. Занимательная электроника: учебное пособие. / Ю. Ревич. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. – 708с.
7. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino: методическое пособие / У. Соммер. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
8. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств: учебное пособие / Т. Иго. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. – 608 с.
9. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих: учебное пособие / М. Хофман. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.

Хайтек:

1. Астапчик С.А. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке: научно-методическое пособие / Астапчик С.А, Голубев В.С., Маклаков А.Г. - Минск: Белорусская наука, 2008. – 252 с.: ISBN 978-985-08-0920-9.
2. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды: учебное пособие / И.А. Баева; Е. Н. Волкова; Е. Б. Лактионова. – Москва: Экон-Информ, 2009г. – 247с.

3. Виноградов В.Н. Черчение: учебное пособие / В.Н. Виноградов. – Москва: Астрель, 2009 г. - 239с.: ISBN 978-5-358-23525-0.
4. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование: учебное пособие / А.А. Герасимов. — Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2008 г. – 400 с.: ISBN: 978-5-9775-0086-9.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И.А. Зимняя. – Москва: Логос, 2000г. — 384 с.
6. Исаев Е.И. Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах: учебное пособие / Е.И. Исаев; В.И. Слободчиков. — Москва: ПСТГУ, 2013 г. – 432 с.: ISBN 978-5-7429-0942-2.
7. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: курс лекций / В.Н. Малюх; ред. М.Д. Мовчан. — Москва: ДМК Пресс, 2017 г. — 192 с.: ISBN: 978-5-94074-551-8.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.: учебное пособие /А.А. Прахов; ред. Г. Добин. – Санкт - Петербург: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ISBN 978-5-9775-3494-9.
9. Сапогова Е.В. Психология развития человека: учебное пособие / Е.В. Сапогова. — Москва: Аспект Пресс, 2005 г. – 638 с.: ISBN 978-5-16-014675-1.

Геоквантум:

1. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — Москва: МИИГАиК, 2014. — 48 с.
2. Верещака, Т.В. Экологическое картографирование: методическое пособие по курсу (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — Москва: МИИГАиК, 2012. — 29 с.
3. Верещака, Т.В. Экологическое картографирование: методическое пособие по курсу (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — Москва: МИИГАиК, 2012. — 29 с.
4. Иванов А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов; ГюИ. Загребин. – Москва: МИИГАиК, 2012 г. - 19 с.
5. Иванов Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. / Н.М. Иванов; Л.Н. Лысенко. – Москва: Дрофа, 2004 г. - 544 с.
6. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»: учебное

- пособие / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — Москва: МИИГАиК, 2012. — 40 с.
7. Косинов А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы: учебное пособие / А.Г. Косинов; И.К. Лурье; ред. А.М. Берлянта. — Москва: Научный мир, 2003г. - 168 с.
 8. Макаренко, А.А. Курс «Общегеографические карты»: учебное пособие / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко; ред. А.А. Макаренко — Москва: МИИГАиК, 2014. — 55 с.
 9. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель: учебное пособие / А. Петелин — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.: ISBN: 978-5-97060-290-4.
 10. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика: учебное пособие / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
 11. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
 12. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам: «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко. — Москва: МИИГАиК, 2006. — 35 с.
 13. Школьный Л.А. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений: учебное пособие / Л.А. Школьный. — Москва: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008г. - 530 с.

Интернет ресурсы:

1. OSM — <http://www.openstreetmap.org/> OpenStreetMap - карта мира. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст. Изображения: электронные.
2. Геоинформационные технологии GISGeo: <http://gisgeo.org/> / Геоинформационные технологии GISGeo. — Москва, 2015. — Обновляется в течении суток. — URL: <https://gisgeo.org/category/novosti/aktualnoe> (дата обращения 04.02.2024). — Текст. Изображения: электронные.
3. ГИС и ДЗЗ GIS-Lab: <https://gis-lab.info/> / Географические информационные системы и дистанционное зондирование. — Москва, 2002. — Обновляется в течении суток. — URL: <https://gis-lab.info/qa/data.html> (дата обращения 20.02.2024). — Текст: электронный.

4. ГИС-Ассоциации: <http://gisa.ru> / Межрегиональная общественная организация содействия рынка геоинформационных технологий и услуг. — Москва, 2002. — Обновляется в течении суток. — URL: <http://gisa.ru/assoc.html> (дата обращения 05.03.2024). — Текст: электронный.
5. Консультационно-образовательная онлайн-среда ГеоЗнание: <http://www.geoknowledge.ru> / Консультационно-образовательная онлайн-среда ГеоЗнание "Цифровая Земля". — Москва, 2013. — Обновляется в течении суток. — URL: <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения 25.03.2024). — Текст. Изображения: электронные.

Математика:

1. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — Москва: Альянс, 2007 г. — 392 с.
2. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — Москва: Альянс, 2016 г. — 392 с.
3. Малугин В.А. Линейная алгебра для экономистов: учебник, практикум и сборник задач / В.А. Малугин; Я.А. Рощина. — Люберцы: Юрайт, 2016 г. — 478 с.
4. Мальцев И.А. Линейная алгебра. 2-е изд., испр. и доп.: учебное пособие / И.А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2010 г. — 384 с.
5. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: учебное пособие / Г.С. Шевцов. — Москва: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2013 г. — 528 с.

Интернет ресурсы:

1. Википедия. Свободная энциклопедия: <https://ru.wikipedia.org> / Свободная энциклопедия, которую может редактировать каждый. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 30.02.2024). Текст. Изображения электронные.
2. Высшая и дискретная математика – элементарно: <https://function-x.ru/> Чистая и прикладная математика. — Москва, 2015 г. - Обновляется в течении суток. — URL: <https://function-x.ru/map.html> (дата обращения 26.02.2024). Текст электронный.

Технический английский язык:

1. David Bonamy. Christopher Jacques. Technical English: Students Book and Workbook / D. Bonamy. — USA: Pearson Education (LONGMAN), 2011 г. — 128 с.: ISBN: 978-1-4058-4554-0.

1. Баева О.А. Ораторское искусство и деловое общение: учебное пособие / О. А. Баева; ред. Н.А. Кулагина; кор. Е.А. Лесина; комп. верстка Н.А. Новик. – Минск: Новое знание, 2001 г. – 328 с.: ISBN 985-6516-28-5.
2. Мальханова И.А. Деловое общение: учебное пособие / И.А. Мальханова. – Москва: Академические проект, 2002 г. – 246 с.: ISBN 978-5-8291-0969-1.
3. Попов А.А. Образовательные программы и элективные курсы компетенционного подхода: учебное пособие / А.А. Попов. – Москва: Ленанд, 2020 г. – 344 с.: ISBN 978-5-9710-6840-2.

Основы шахматной грамотности:

1. Алехин А.А. На пути к высшим шахматным достижениям: учебное пособие / А.А. Алехин. – Москва: ФиС, 1991 г. - 448 с.
2. Ботвинник М.М. Аналитические и критические работы 1942-1956 гг.: учебное пособие / М. М. Ботвинник. – Москва: ФиС, 1985 г. —399 с.
3. Капабланка Х.Р. Учебник шахматной игры: учебное пособие / Х.Р. Капабланка. – Минск: МП Бесядзь, 1997 г. - 128 с.
4. Котов А.А. Шахматное наследие Алехина: учебное пособие / А.А. Котов. – Москва: ФиС, 1982 г. - 384 с.
5. Ласкер Э. Учебник шахматной игры: учебное пособие / Э. Ласкер. – Москва: ФиС, 1980 г. - 351 с.
4. Лисицин Г.М. Стратегия и тактика шахматного искусства: учебное пособие / Г.М. Лисицин. – Ленинград: Лениздат, 1952 г. -558 с.
5. Нейштадт Я.И. По следам дебютных катастроф: учебное пособие / Я.И. Нейштадт. – Москва: ФиС, 1979 г. - 304 с.
6. Портиш Л. 600 окончаний: учебное пособие / Л. Портиш; Б. Шаркози. – Москва, ФиС, 1979 г. - 237 с.
7. Эстрина Я.Б. Теория и практика шахматной игры: учебное пособие / Я.Б. Эстрина. – Москва: Высшая школа, 1984 г. - 273 с.

**Оценочные листы для проведения
промежуточной и итоговой аттестации**

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Промышленный дизайн».

Базовый модуль:

Кейс 1. «Миром правит геометрия» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Исследование «Предмет-форма» (Глубина проведения исследовательской работы)	
Формообразование одного и того же предмета по «Правилам х10» (качество эскизов)	

Кейс 2. «Ценности природы» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Исследование «Природа-форма» (Глубина проведения исследовательской работы)	
Формообразование одного и того же предмета по «Природа х10» (качество эскизов)	

Кейс 3. «Изучение основ графического дизайна» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Полнота разработанного гайдбука	
Качество разработанной упаковки	
Сложность развертки разработанной упаковки	

Проектный модуль:

Кейс 4. «Конкурсный кейс» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)
	Название работы
Структура проекта: - Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) - Введение (проблема, решение) - Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель) - Заключение (SWOT - анализ).	

Правильность постановки и формулировки проблемы и решения	
Глубина раскрытия темы кейса	
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе	
Качество проведения презентации	
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)	
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта	

Итоговая сумма всех баллов по четырём кейсам.

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-6 баллов	Низкий
7-13 баллов	Средний
14-20 баллов	Высокий

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Промробоквантум».

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого кейса.

- Обучающиеся набравшие 100-150 баллов успешно освоил программу
- Обучающиеся набравшие 60-99 баллов освоил программу на средний уровень
- Обучающиеся набравшие менее 60 баллов не освоили программу обучения.

Блок 1: «Конструктор mBlock\ программирование в среде Arduino – индивидуальный»

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Соответствие требованию оформления презентации: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - исследовательская работа на тему «программирование в среде Arduino»; - основная часть.	
Соответствие содержания работы теме блока	
Глубина проведения исследовательской работы на тему “программирование в среде Arduino”	
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)	
Качество сборки и программирования	
Выдержанность регламента	
Общее впечатление от доклада	

Блок 2. «Конструктор Эвольвектор, программирование в среде Arduino»

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
<p>Соответствие требованию оформления презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - исследовательская работа на тему «основы электроники»; - исследовательская работа на тему «Основы пайки плат»; - исследовательская работа на тему «Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino»; - основная часть. 		
Соответствие содержания работы теме блока		
Глубина проведения исследовательской работы на тему «основы электроники»		
Глубина проведения исследовательской работы на тему «Основы пайки плат»		
Глубина проведения исследовательской работы на тему «Изучение программируемых контроллеров на основе Arduino»		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

Блок 3. «Обзор конструктора Trik работа в среде программирования Trik Studio»

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - исследовательская работа на тему «среда программирования Trik Studio»; - основная часть.		
Соответствие содержания работы теме блока		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “среда программирования Trik Studio”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

Блок 4. «Проектный» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
Структура проекта: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, решение); - основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель); - введение новых условий; - основная часть 2 (измененные скетч, макет, модель); - заключение (SWOT - анализ).			

Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			
Были соблюдены в полной мере условия, введенные в течении работы.			

Бланк итоговой аттестации обучающихся
VR\AR-квантум.

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа № _____

ФИ обучающегося _____

№ п/п	Название модуля	Количество баллов (от 1- до 3)
	Посещение занятий	
	Настройка шлема виртуальной реальности	
	Платформа Varwin	
	Работа с переменными	
	Varwin SDK для Unity	
	Настройка и импорт собственных сцен	
	Работа с функциями и циклами	
	Классические приёмы визуального программирования	
	3D-моделирование	
	Особенности создания high poly и low poly моделей	
	Создание UV разверток	
	Текстурирование	
	Скульптинг в Blender	
	Системы костей, оснастка персонажа в Blender	
	Создание интерактивного VR-приложения Unreal Engine	
	Создание игры от третьего лица	
	Настройка материалов и текстур	
	Настройка VR-элементов	
	Создание ландшафта	
	Настройка окружения	
	blueprints игрового движка Unreal Engine	
	Проектный	
	Постановка проблемы	
	Аналитическая часть	
	Концепция решения	
	Техническая и технологическая проработка продукта	

	Подготовка презентации продукта	
	Защита продукта	

Итоговая сумма всех баллов по всем кейсам.

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-39 баллов	Низкий
40-70 баллов	Средний
71-87 баллов	Высокий

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «IT квантум».

Основы языка Python

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
1. Навыки умения работы и составления алгоритмов		
2. Решения задач		
3. Ветвление		
4. Циклы		
5. Линейные алгоритмы		
6. Доступность, свободное владение материалом		
7. DATA скаутинг		

Кейс 1. Угадай число

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Структура проекта: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Алгоритм		
Реализация		
Плагиат		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Интерактивность		

Кейс 2. Калькулятор

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none">- титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания);- введение (проблема, постановка цели);- основная часть (исследование);- заключение (выводы о достижении цели исследования);- список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Алгоритм		
Реализация		
Плагиат		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Креативность		

Кейс 3. Чат бот

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none">- титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания);- введение (проблема, постановка цели);- основная часть (исследование);- заключение (выводы о достижении цели исследования);- список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка проблемы и задач		
Глубина раскрытия темы проекта		

Разнообразие источников информации, целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		
Качество конечного продукта		

Кейс 4. Медиа Сервер

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Структура проекта: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		

Задумка		
Работоспособность продукта		
Соответствие объекта чётко поставленным рамкам и границам		

Кейс 5. Умный дом

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Структура проекта: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		
Качество конечного продукта		
Работоспособность продукта		

Проектный модуль:
Защита проекта.

Критерии	Параметры	Оценка (от 1 до 5)	
Тема проекта	Тема проекта актуальна для учащегося и отражает его индивидуальные потребности и интересы		
	Тема отражает ключевую идею проекта и ожидаемый продукт проектной деятельности		
	Тема сформулирована творчески, вызывает интерес аудитории		
Разработанность проекта	Структура проекта соответствует его теме		
	Разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом		
	Перечень задач проектной деятельности отвечает и направлен на достижение конечного результата проекта		
	Ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы		
	Выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы		
	Приложения, иллюстрирующие достижение результатов проекта, включены в текст проектной работы		
Значимость проекта для учащегося	Содержание проекта отражает индивидуальный познавательный стиль учащегося, его склонности и интересы		

	В тексте проектной работы и (или) в ходе презентации проекта учащийся демонстрирует меру своего интереса к результатам проекта, уверенно аргументирует самостоятельность его выполнения, показывает возможные перспективы использования результатов проекта		
Оформление текста проектной работы	Текст проектной работы (включая приложения) оформлен в соответствии с принятыми требованиями		
	В оформлении текста проектной работы использованы оригинальные решения, способствующие ее положительному восприятию		
Презентация проекта	Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией		
	Компьютерная презентация выполнена качественно; ее достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы		
	Дизайн компьютерной презентации способствует положительному восприятию содержания проекта		
Защита проекта	Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией		
	В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров		
	Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности		
	Учащийся демонстрирует осведомленность в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развернутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности		

Итог:		
--------------	--	--

Кейс 1. Безопасный компьютер.

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Соответствие содержания работы теме		
Глубина раскрытия темы, аргументированность		
Умение делать выводы, подведение итогов исследования		
Изученность, понимание проблемы		
Научность, исследовательский характер, самостоятельные опыты, эксперименты		
Доступность, свободное владение материалом		
Умение отстаивать свою точку зрения на проблему		
Культура речи		
Эффективность		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

Кейс 2. Обучающий интерактивный мультфильм

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		

Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Интерактивность		
Качество графики		
Качество готового проектного продукта		

Кейс 3. Нужно всем

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Удобство использования		
Качество приложения		
Защита – презентация		

Кейс 4. Парктроник

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления:		

- титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка проблемы и задач		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации, целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		
Качество конечного продукта		

Кейс 5. Умный дом

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		

Задумка		
Работоспособность продукта		
Соответствие объекта чётко поставленным рамкам и границам		

Кейс 6. Учимся играть

Критерии оценивания	Оценка (от 1 до 5)	
Соответствие требованию оформления: - титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); - введение (проблема, постановка цели); - основная часть (исследование); - заключение (выводы о достижении цели исследования); - список используемой литературы (в алфавитном порядке).		
Постановка цели, планирование путей её достижения		
Глубина раскрытия темы проекта		
Разнообразие источников информации целесообразность их использования		
Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта		
Анализ хода работы, выводы		
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе		
Качество проведения презентации		
Качество конечного продукта		
Работоспособность продукта		

Проектный модуль:

Защита проекта.

Критерии	Параметры	Оценка (от 1 до 5)	
Тема проекта	Тема проекта актуальна для учащегося и отражает его индивидуальные потребности и интересы		
	Тема отражает ключевую идею проекта и ожидаемый продукт проектной деятельности		

	Тема сформулирована творчески, вызывает интерес аудитории		
Разработанность проекта	Структура проекта соответствует его теме		
	Разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом		
	Перечень задач проектной деятельности отвечает и направлен на достижение конечного результата проекта		
	Ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы		
	Выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы		
	Приложения, иллюстрирующие достижение результатов проекта, включены в текст проектной работы		
Значимость проекта для учащегося	Содержание проекта отражает индивидуальный познавательный стиль учащегося, его склонности и интересы		
	В тексте проектной работы и (или) в ходе презентации проекта учащийся демонстрирует меру своего интереса к результатам проекта, уверенно аргументирует самостоятельность его выполнения, показывает возможные перспективы использования результатов проекта		

Оформление текста проектной работы	Текст проектной работы (включая приложения) оформлен в соответствии с принятыми требованиями		
	В оформлении текста проектной работы использованы оригинальные решения, способствующие ее положительному восприятию		
Презентация проекта	Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией		
	Компьютерная презентация выполнена качественно; ее достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы		
	Дизайн компьютерной презентации способствует положительному восприятию содержания проекта		
Защита проекта	Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией		
	В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров		
	Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности		
	Учащийся демонстрирует осведомленность в вопросах, связанных с содержанием проекта;		

	способен дать развернутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности		
Итого:			

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «ГеоКвантум».

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества баллов индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого кейса.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-6	Очень низкий
7-14	Низкий
15-22	Средний
23-31	Высокий

Кейс 1 «Эпоха технологичных карт» - Индивидуальный.

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (от 0 до 3)
Программное обеспечение:	
Знание основ NextGIS	
Карта создана	
Проектный блок (практический):	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
Средний балл:	

Кейс 2 «Неизведанная мной планета» - Индивидуальный.

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (от 0 до 3)
Программное обеспечение:	
Основы работы с гистограммой	
Способы коррекции геометрических искажений.	

Способы объединения данных ДЗЗ на больших площадях	
Проектный блок (практический):	
Глубина проведения исследовательской работы на тему космической съемкой (пояснение своей работы: что? для кого? чем полезен?)	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
Средний балл:	

Кейс 3 «В центре кадра» - Групповой.

Состав группы:	Название работы:			
1.	Оценка (от 0 до 3)			
2.				
3.				
4.				
Критерии оценивания	0	1	2	3
Программный блок:				
Знание основ Metashape				
Получена 3D модель объекта по полученным снимкам				
Проектный блок:				
Выдержанность регламента				
Нацеленность на результат				
Общее впечатление от доклада				
Средний балл:				

Кейс 4 «BIM – моделирование» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (от 0 до 3)
Программное обеспечение:	
Знание основ Blender	

Умение применять точные размеры при создании 3D модели	
Фототекстуры присутствуют	
Проектный блок (практический)	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Гипотезы не сформулированы (0 баллов)	
Гипотезы сформулированы, но не относятся к решению поставленной проблемы (1 балл)	
Гипотезы сформулированы, но часть из них не относятся к решению поставленной проблемы (2 балла)	
Гипотезы сформулированы верно и решают поставленную проблему	
Цель не сформулирована (0 баллов)	
Цель сформулирована нечетко (1 балл)	
Цель сформулирована, но не обоснована (2 балла)	
Цель четко сформулирована и убедительно обоснована (3 балла)	
Поиск аналогов отсутствует (0 баллов)	
Аналоги рассмотрены поверхностно (1 балл)	
Аналоги рассмотрены развёрнуто, исходя из анализа проблемной области (2 балла)	
Аналоги рассмотрены развёрнуто, описаны положительные и отрицательные качества (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
Средний балл:	

Кейс 5 «Основы прототипирования» - Групповой

Состав группы:	Название работы:			
1.	Оценка (от 0 до 3)			
2.				
3.				
4.				
Критерии оценивания	0	1	2	3

Программный блок:				
Особенности и ограничения фрезерных станков.				
Особенности и ограничения 3д принтеров				
Проектный блок				
Выдержанность регламента				
Нацеленность на результат				
Общее впечатление от доклада				
Средний балл:				

Проектный блок- Групповой

Состав проектной группы:		Название работы:		
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
Критерии оценивания		Баллы	Выставленный балл	
Исследование проблемной области	Проблемная область не исследована	0		
	Проблемная область исследована поверхностно	1		
	Исследование проблемной области не учтено	2		
	Проблемная область исследована, сделаны выводы	3		
Формулировка цели	Цель не сформулирована	0		
	Цель сформулирована нечетко	1		
	Цель сформулирована, но не обоснована	2		
	Цель четко сформулирована и убедительно обоснована	3		
Планирование путей достижения цели проекта	План отсутствует	0		
	Представленный план не ведет к достижению цели проекта	1		
	Представлен краткий план достижения цели проекта	2		
	Представлен развернутый план достижения цели проекта	3		
Рассмотрение аналогов	Поиск аналогов отсутствует	0		
	Аналоги рассмотрены поверхностно	1		
	Аналоги рассмотрены развернуто, исходя из анализа проблемной области	2		

	Аналоги рассмотрены развёрнуто, описаны положительные и отрицательные качества	3	
Степень самостоятельности, творческий подход к работе	Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора	0	
	Проектная команда проявила незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировала самостоятельность в работе, не использовал возможности творческого подхода	1	
	Работа самостоятельная, демонстрирует серьезную заинтересованность команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	2	
	Работа отличается творческим подходом, собственными оригинальными идеями	3	
Качество проведения презентации	Выступление не соответствует требованиям проведения презентации	0	
	Выступление соответствуют требованиям проведения презентации, но оно вышло за рамки регламента или автор не владеет культурой общения с аудиторией (умение отвечать на вопросы, доказывать точку зрения)	1	
	Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, но презентация не доработана	2	
	Выступление соответствуют требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, презентация хорошо подготовлена, автору удалось заинтересовать аудиторию	3	
	Проект не реализуем	0	
	Проект реализуем, но не востребован	1	

Возможность реализации идеи	Проект реализуем на площадке детского технопарка «Кванториум» и востребован	2	
	Проект реализуем на площадке детского технопарка «Кванториум» и имеет заказчика	3	
Сумма баллов			

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа _____

ФИ обучающегося _____

№ п/п	Название кейса	Баллы			
		0	1	2	3
1	Кейс 1 «Эпоха технологичных карт»				
	Знание основ NextGIS				
	Карта создана				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
2	Кейс 2 «Неизвестная мной планета»				
	Основы работы с гистограммой				
	Способы коррекции геометрических искажений.				
	Способы объединения данных ДЗЗ на больших площадях				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
3	Кейс 3 «В центре кадра»				
	Знание основ Metashape				
	Получена 3D модель объекта по полученным снимкам				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
4	Кейс 4 «ВМ – моделирование»				
	Знание основ Blender				
	Умение применять точные размеры при создании 3D модели				
	Умение применять фототекстуры				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				

5	Кейс 5 «Основы прототипирования»				
	Особенности и ограничения фрезерных станков.				
	Особенности и ограничения 3д принтеров				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
6	Проектный блок				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Защита итоговой презентации (общее кол-во баллов/4* Нацеленность на результат)				

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Хайтек».

Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
1.	ТРИЗ и основы инженерии Лазерные технологии	4	10
	Проектная деятельность	1	3
	Посещение занятий	4	6
2.	Столярные и слесарные технологии	6	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
3.	Аддитивные технологии	5	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
4.	Фрезерные технологии	5	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
5.	Электронные компоненты	5	15
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
ИТОГО:		25	70

Бланк итоговой аттестации обучающихся
Модуль «Математика» (12-14 лет)

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого блока:

- обучающиеся набравшие 124-156 баллов успешно освоили программу;
- обучающиеся набравшие 85-123 баллов освоили программу на средний уровень;

- обучающиеся набравшие менее 85 баллов не освоили программу обучения.

Фамилия, Имя:			Группа:		
Блок	Тема	Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-1)	Практическая работа (0-3)	Всего:
1	Сапер				
1	Сапер				
1	Морской бой				
1	Морской бой				
1	Судоку				
1	Судоку				
1	Кодирование информации				
1	Кодирование информации				
1	Игра "Память"				
1	Игра "Память"				
2	Знакомство с понятием вектор.			-	
2	Операции над векторами.			-	
2	Решение задач.				
2	Решение задач.				
3	Орграф.			-	
3	Решение задач при				

	помощи орграфа				
3	Решение задач при помощи орграфа				
3	Взвешенные графы			-	
3	Решение задач при помощи взвешенных графов				
3	Решение логистически х задач при помощи теории графов				
3	Решение логистически х задач при помощи теории графов				
4	Geogebra				
4	Geogebra				
4	Geogebra				
4	Построения повышенног о уровня сложности.				
4	Построения повышенног о уровня сложности.				
4	Симметрия.			-	
4	Симметрия.				
5	Знакомство с Microsoft Excel.			-	
5	Знакомство с Microsoft Excel.			-	

5	Знакомство с Microsoft Excel.				-	
5	Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.					
5	Решение элементарных задач при помощи Microsoft Excel.					
5	Решение практических задач в Microsoft Excel.					
5	Решение практических задач в Microsoft Excel.					
5	Решение практических задач в Microsoft Excel.					

Математика (14-17 лет)

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого блока:

- обучающиеся набравшие 210-292 баллов успешно освоили программу;
- обучающиеся набравшие 140-209 баллов освоили программу на средний уровень;
- обучающиеся набравшие менее 140 баллов не освоили программу обучения.

Фамилия, Имя:			Группа:		
Блок	Тема				Всего

		Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-1)	Практическая работа (0-3)	
1	Признаки делимости			-	
1	Признаки делимости				
1	Свойства делимости			-	
1	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Деление с остатком. Свойства остатков.			-	
1	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Элементарные задачи на делимость.				

	Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Элементарные задачи на делимость. Задачи повышенного уровня сложности.				
1	Простые и составные числа. Свойства простых чисел.			-	
1	Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.				
1	Решение элементарных задач. Решение задач повышенного уровня сложности.				
1	Наибольший общий делитель(НОД) и наименьшее общее кратное(НОК). Свойства НОД и НОК. Алгоритм Евклида.			-	
1	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение				

	задач повышенного уровня сложности.				
1	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.				
1	Решение элементарных задач на НОД и НОК. Решение задач повышенного уровня сложности.				
2	Знакомство с пакетом Microsoft.			-	
2	Работа в Microsoft Excel.			-	
2	Работа в Microsoft Excel.				
2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.			-	
2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.				
2	Составление массивных баз данных. Составление диаграмм.				

2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.			-	
2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.				
2	Теория случайных величин Microsoft Excel. Теория вероятности в Microsoft Excel.				
2	Решение финансовых задач в Microsoft Excel.				
2	Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.				
2	Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel.				
2	География и население РФ в Microsoft Excel.				
2	География и население РФ в Microsoft Excel.				
2	Задача на прибыль парковки.				

2	Задача на прибыль парковки.				
2	Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.				
2	Задача на расчет электрической цепи при разных видах соединения.				
2	Погрешности при расчетах при помощи Microsoft Excel.				

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Технический английский язык»

Фамилия, имя обучающегося

Возраст.....

Номер группы.....

Дата начала наблюдения.....

	Конец 1 полугодия (1 год)	Конец 2 полугодия	Конец 1 полугодия (2год)	Конец 2 полугодия	Конец 1 полугодия (3 год)	Конец 2 полугодия
<i>I. Знания, умения и навыки по предмету:</i>						
1. Уровень усвоения лексики						
2. Уровень усвоения грамматики						
3. Уровень аудирования						
4. Уровень говорения						
5. Уровень письма						
6. Уровень чтения						
<i>II. Развитие психологических процессов:</i>						
1. Уровень развития внимания						
2. Уровень развития памяти						
3. Уровень развития мышления						

4. Уровень развития воображения						
III. Сформированность личностных качеств:						
1. Уровень мотивационной сферы (устойчивость интереса детей к предмету)						
2. Уровень развития коммуникативной сферы (умение общаться)						

I. Знания, умения, навыки по предмету:

- 1 - обучающийся овладел менее, чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой.
- 2 - объем усвоенных знаний составляет более 1/2.
- 3 - обучающийся усвоил практически весь объем знаний.

II. Развитие психологических процессов:

Уровень развития внимания:

- 1 - удерживает внимание непродолжительное время, часто отвлекается.
- 2 - способен удерживать внимание в течение длительного времени, отвлекается, но не часто.
- 3 - длительно удерживает внимание, не отвлекается.

Уровень развития памяти:

- 1 - запоминает менее 1/2 материала, предусмотренного программой.
- 2 - запоминает более 1/2 материала.
- 3 - запоминает практически весь изученный материал.

Уровень развития мышления:

- 1 - часто не справляется с заданиями на наглядно-образное и словесно-логическое мышление.
- 2 - выполняет предложенные задания, но допускает ошибки.
- 3 - справляется с заданиями, практически не допуская ошибок.

Уровень развития воображения:

- 1 - слабо выражены элементы творческого воображения.
- 2 - с помощью педагога проявляет творческое воображение.

3 - способен к выполнению творческих заданий самостоятельно.

III. Сформированность личностных качеств:

Уровень развития мотивационной сферы (устойчивость интереса, обучающегося к предмету):

1 - редко проявляет активность, познавательный интерес довольно низкий.

2 - Часто проявляет активность, но познавательный интерес избирателен.

3 - Практически всегда активен, стремится узнать больше, проявляет интерес ко всем видам деятельности.

Уровень развития коммуникативной сферы (умение общаться):

1 - часто испытывает затруднения в общении со сверстниками.

2 - иногда испытывает затруднения в общении со сверстниками, но способен корректировать их с помощью педагога.

3 - практически не испытывает затруднения в общении и взаимодействии со сверстниками.

Определение результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Технический английский язык»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
I. Теоретическая подготовка обучающегося.			
I.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень (овладел менее чем 1/2	1
		объёма знаний, предусмотренных программой);	5
		Средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более 1/2);	10
Максимальный уровень (освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период).			
I.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень, (как правило, избегает употреблять	1
			5
			10

		специальные термины); Средний уровень (ребёнок сочетает специальную терминологию с бытовой); Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	
Вывод:	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний Высокий	2-6 7-14 15-20
II. Практическая подготовка обучающегося. Презентация проекта.			
II.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям при защите проекта	Минимальный уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков); Средний уровень (объём освоенных умений и навыков составляет более ½); Максимальный уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным и программой за конкретный период).	1 5 10

<p>II.2. Практическое владение спец. терминологией</p>	<p>Отсутствие затруднений в использовании спец лексики в речи</p>	<p>Минимальный уровень умений (испытывает серьёзные затруднения при употреблении спец терминов); Средний уровень (сочетает спец терминологию с бытовой); Максимальный уровень (употребляет спец терминологию осознанно, не испытывает особых трудностей).</p>	<p>1 5 10</p>
<p>II.3. Творческие навыки</p>	<p>Креативность в выполнении практических заданий и презентации</p>	<p>Начальный (элементарный) уровень развития креативности (в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).</p>	<p>1 5 10</p>
<p>Вывод:</p>	<p>Уровень практической подготовки</p>	<p>Низкий Средний Высокий</p>	<p>3-10 11-22 23-30</p>

III. Обще учебные умения и навыки обучающего.			
III.1. Учебно-интеллектуальные умения: III.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	1 5 10
III.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерным и источниками информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
III.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10

III.2. Учебно-коммуникативные умения: III.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
III.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи ребёнком подготовленной информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
III.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
III.3. Учебно-организационные умения и навыки: III.3.1. Умение организовать своё рабочее место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
III.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень (к овладел менее чем ½ объёма навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой); Средний уровень (объём усвоенных навыков составляет более ½);	1 5 10

		Максимальный уровень (освоил практически весь объём навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	
Ш.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Удовлетворительно Хорошо Отлично	1 5 10
Вывод:	Уровень общеучебных умений и навыков	Низкий Средний Высокий	9-30 31-62 63-90
Заключение	Результат обучения обучающегося по дополнительной образовательной программе	Низкий Средний Высокий	до 46 47-98 99-140

Основы шахматной грамотности.

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества индивидуальной карты обучающегося и результатов оценочных листов каждого блока:

- обучающиеся, набравшие 86-108 баллов, успешно освоили программу;
- обучающиеся, набравшие 54-86 баллов, освоили программу на средний уровень;
- обучающиеся, набравшие менее 54 баллов, не освоили программу обучения.

Фамилия, Имя:		Группа:		
Блок	Тема	Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-2)	Всего
1	Шах. Пат.			
1	Шах. Пат.			
1	Мат в 1,2,3 хода.			
1	Мат в 1,2,3 хода.			
1	Защита и нападение			
1	Защита и нападение			

1	Дебют: короткие поучительные партии.			
1	Дебют: короткие поучительные партии.			
2	Мат одинокому королю двумя ладьями			
2	Мат одинокому королю ферзём и ладьёй.			
2	Мат одинокому королю ферзём и королём.			
2	Мат одинокому королю ладьёй и королём.			
2	Тренировочные партии.			
2	Тренировочные партии.			
2	Тренировочные партии.			
3	Двойной удар ладьёй.			
3	Двойной удар слоном.			
3	Двойной удар ферзём.			
3	Двойной удар конём.			
3	Двойной удар пешкой, королём.			
3	Тренировочные партии			
3	Тренировочные партии			
3	Тренировочные партии			
4	Связка ладьёй.			
4	Связка слоном			
4	Связка ферзём. Выигрыш связанной фигуры.			
4	Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки. Защита от связки.			
4	Выигрыш фигуры с помощью связки. Мат с помощью связки. Защита от связки.			
5	Сквозной удар ладьёй			
5	Сквозной удар слоном			
5	Сквозной удар ферзём			
5	Скрытое нападение. Скрытый шах.			
5	Скрытое нападение. Скрытый шах.			
5	Тренировочные партии			

5	Тренировочные партии			
5	Тренировочные партии			
ИТОГО:				

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Кванториум. Продвинутый уровень» рассчитана на детей старшего школьного возраста 12-17 лет и направлена на развитие и углубление базовых знаний и навыков, полученных обучающимися в рамках вводного и базового модулей, и поднимает наиболее актуальные на сегодняшний день вопросы в области инженерии. В ходе освоения программы, обучающиеся знакомятся с методом проектов как с востребованным в различных сферах деятельности человека подходом к решению поставленных задач.

Реализация программы продвинутого уровня предполагает внедрение проектной деятельности как основной образовательной технологии, а также реализация детскими командами реальных инженерно-технических проектов, в том числе и проектов, созданных при помощи межквантового взаимодействия. Такие проекты позволяют решать поставленную проблему более комплексно, опираясь на материально-технические и информационные ресурсы двух и более направлений - квантумов. Программа характеризуется несколькими уровнями сложности и индивидуальным подходом в зависимости от возраста обучающегося. В рамках программы, обучающиеся усваивают навык ведения технических проектов, научатся планировать свою исследовательскую деятельность, собирать и обрабатывать информацию, анализировать и мыслить критически, составлять отчётные материалы, работать в команде, визуализировать и презентовать свои идеи и решения, а также выступать публично. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний.

Программа сформирована с учётом принципа интегративности, что подразумевает неразрывность учебной, проектной и событийной составляющих учебной деятельности и призвана сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в стремительно развивающихся областях инженерии.