

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. Углублённый уровень»
(Продвинутый уровень).

Возраст обучающихся: 13 - 17 лет

Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник детского технопарка
"Кванториум г. Первоуральск"
А.А. Сафонова

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

Екатеринбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	11
1.3. Учебный (тематический) план первого года обучения	16
1.3.1. Модуль «Промышленный дизайн».....	16
1.3.2. Модуль «Промробоквантум».....	18
1.3.3. Модуль «VR\AR-квантум».....	19
1.3.4. Модуль «IT-квантум».....	21
1.3.5. Модуль «Геоквантум».....	22
1.3.6. Вариативный модуль «Математика».....	26
1.3.7. Вариативный модуль «Технический английский язык».....	27
1.4. Содержание учебного плана первого года обучения	29
1.4.1. Модуль «Промышленный дизайн».....	29
1.4.1.1. Планируемые результаты обучения по программе «Промышленный дизайн».....	30
1.4.2. Модуль «Промробоквантум».....	31
1.4.2.1. Планируемые результаты обучения по программе «Промробоквантум».....	32
1.4.3. Модуль «VR\AR- квантум».....	33
1.4.3.1. Планируемые результаты обучения по программе «VR\AR- квантум».....	37
1.4.4. Модуль «IT-квантум».....	38
1.4.4.1. Планируемые результаты обучения по программе «IT-квантум».....	40
1.4.5. Модуль «Геоквантум».....	40
1.4.5.1. Планируемые результаты обучения по программе «Геоквантум».....	42
1.4.6. Вариативный модуль «Технический английский».....	43
1.4.6.1. Планируемые результаты обучения по программе «Технический английский».....	44
1.4.7. Вариативный модуль «Математика».....	45
1.4.7.1. Планируемые результаты обучения по программе «Математика».....	46
РАЗДЕЛ №2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	48
2.1. Календарный учебный график	48
2.1.1. Модуль «Промышленный дизайн».....	48
2.1.2. Модуль «Промробоквантум».....	55
2.1.3. Модуль «VR\AR-квантум».....	59
2.1.4. Модуль «IT-квантум».....	63
2.1.5. Модуль «Геоквантум».....	68
2.1.6. Вариативный модуль «Математика».....	73
2.1.7. Вариативный модуль «Технический английский язык».....	75
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы	78
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	82
РАЗДЕЛ №3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	84
Приложение 1.....	95
Аннотация.....	112

РАЗДЕЛ № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Кванториум. Углублённый уровень» (продвинутый уровень) предназначена для реализации в детском технопарке «Кванториум г. Первоуральск».

Программа предполагает углублённое изучение содержания общеразвивающей программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы и поднимает наиболее актуальные на сегодняшний день вопросы в области инженерии.

Направленность программы. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Углублённый уровень» имеет **техническую** направленность.

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.

Актуальность программы 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.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации требует интенсивное развитие передовых наукоемких дисциплин, актуализирует вопросы по совершенствованию инженерно-технического образования и усилению в нем роли практической составляющей. Программа 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.

Новизна программы заключается в том, что реализация программы углублённого уровня предполагает переход от типовых решений к нестандартным, требующих комплексного подхода практика-ориентированным решениям. Обучение по данной программе направлено на углубленную 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 усовершенствуют 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.

Отличительной особенностью данной программы технической направленности является ярко выраженный практический характер, 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. Данная 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. Такие проекты позволяют решать поставленную проблему более комплексно, опираясь на материально-технические и информационные ресурсы двух и более направлений - квантоумов.

Адресат программы. Программа «Кванториум. Углублённый уровень» предназначена для подростков в возрасте 13–17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и

областям знаний технической направленности, из числа уникального контингента обучающихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам детского технопарка «Кванториум г. Первоуральск». Количество обучающихся в группе 12 человек. Группы формируются по возрасту: 13 – 14 лет и 15 – 17 лет в свободном наборе. Зачисление производится без предварительного отбора. Состав групп постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение «продуктового результата».

Место проведения занятий г. Первоуральск, ул. Ленина 18Б.

Возрастные особенности группы. Как известно, подростковый возраст характеризуется изменениями во всех аспектах жизни ребенка. Именно в этот момент доминирующим фактором развития становится среда и общение со сверстниками. Неудача может лишить школьника мотивации к дальнейшему обучению, тем самым, затрудняя его развитие. Поэтому, по-настоящему важной целью для педагога становится сформировать полноценный детский коллектив, в котором каждый обучающийся имел бы возможность изучать науки, результаты своих трудов и общаться с друзьями.

Программа построена на модульном принципе представления содержания и построения учебного плана, включает в себя относительно самостоятельные дидактические единицы – модули, позволяющие увеличить ее гибкость, вариативность, формирующие определенную компетенцию или группу компетенций в ходе освоения.

Объем основных модулей общеразвивающей программы и вариативного модуля «технический английский» составляет 144 часа в год, а для вариативного модуля «Математика» 72 часа в год.

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

Особенности организации образовательного процесса - форма организации образовательной деятельности – групповая.

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

Режим занятий продолжительность академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

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

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

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

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 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 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.

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

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 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.

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

Модуль «Геоквантум».

Модуль направлен на развитие ранее полученных компетенций. Формат обучения в основном направлен на проектную работу в команде, решающую конкретные существующие проблемы. Технологии, изученные в течении двух прошлых лет, используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и заканчивая маркетингом. 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, логистических систем и цепочек, урбанистики.

Модуль «IT-квантум».

Данный модуль обусловлен использованием широкого спектра оборудования для приобретения практических навыков работы с ультрасовременными технологиями, такими как интернет вещей (ИТ). Это технологическая концепция, согласно которой физические объекты и приборы оснащаются устройствами для обмена данными между собой и внешней средой. Развитие интереса школьников к программированию, конструированию электронных схем и устройств на их основе, принципам работы операционных систем, компьютерных сетей и микропроцессорных систем. Данный модуль формирует компетенции, которые позволят обучающимся в будущем успешно создавать собственные электронные устройства, заниматься администрированием компьютерных сетей, программированием микроконтроллеров, а также конкурировать на рынке рабочей силы в области информационных технологий.

Модуль «Промробоквантум».

Обучение по данной программе направлено на проектную деятельность в командах, что компетенции, которые приобретены в ходе двух лет обучения совершенствуются благодаря углубленному проектному модулю, что позволит расширить область различных разработок и воплотить проекты в жизнь. Все это является ценным опытом для дальнейшего профессионального

ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития. Программа характеризуется разноуровневостью и индивидуальным подходом. В рамках программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки ведения технических проектов. Научатся планировать свою деятельность, собирать и обрабатывать информацию, анализировать и мыслить критически, составлять отчетные материалы, работать в команде, визуализировать и презентовать свои идеи и решения, а также выступать публично.

Модуль «Промышленный дизайн».

Углубленный уровень предполагает доступ к около профессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

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

Модуль «VR/AR-квантум».

Данный модуль нацелен на формирование практического опыта по созданию приложений виртуальной и дополненной реальности при работе с реальными заказчиками. Здесь учащихся ждёт работа с высокотехническим оборудованием, например, шлемом виртуальной реальности и очками дополненной реальности, камерой 360.

Пройдя данный модуль у обучающихся сформируется практический опыт работы с заказчиками при разработке решений в виртуальной и дополненной реальности.

Уникальность модуля обусловлена непосредственным взаимодействием со стейкхолдерами и заказчиками разрабатываемых решений в виртуальной и дополненной реальности.

Вариативный модуль «Математика».

В ходе освоения модуля «Математика» углублённого уровня, обучающиеся развивают логику и математическое мышление, оттачивают навык работы с абстрактными объектами и навык выражать свои мысли на языке цифр, закрепляют 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 общеобразовательного потенциала учащихся. Освоение технической стороны английского языка дает им возможность приобщения к одному из общепризнанных и наиболее распространенных средств межкультурного общения.

Модуль призван дать учащимся практическую базу, овладение которой формирует умения и навыки для создания своего уникального технического проекта в рамках дополнительного образования в детском технопарке «Кванториум г. Первоуральск», а также его успешной презентации на английском языке.

Помимо развития у учащихся умений и навыков понимать и общаться на иностранном языке, должны еще развиваться основные компетенции: коммуникация, критическое мышление, креативность, для этого наиболее подходящим является максимальное использование интерактивных форм взаимодействия с учащимися. Это проектная деятельность учащихся, игровые методы, рефлексия.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – формирование предпрофессиональных технических компетенций и развитие личностных качеств будущих инженеров, исследователей. 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. Освоения «soft» и «hard» компетенций и передовых технологий.

Задачи программы: обучающие, развивающие и воспитательные. Углубленный модуль представлен обязательным курсом межквантовых дисциплин на выбор:

Модуль «Промышленный дизайн».

Обучающие:

- изучение новых методов дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
- усовершенствование навыков ручного макетирования и прототипирования;
- уверенное представление продукта на защитах;
- усовершенствование навыков дизайн-скетчинга.
- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

Развивающие:

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

- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

Модуль «Промробоквантум».

Обучающие:

- способствовать развитию аналитических способностей и творческого и креативного мышления;
- выстраивание межквантовых взаимосвязей в проектной деятельности;
- выстраивание понимания последовательности «жизненного цикла проекта»;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- формирование умения настроить и осуществлять эксплуатацию станочного оборудования учитывая технику безопасности;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Развивающие:

- знание основ робототехники и промышленной робототехники;
- владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;

- формирование навыков необходимых для проектной деятельности: поиск материалов для проекта, фокусировка проблемы на основании проблемного поля, поиск и анализ существующих решений, целеполагание по системе SMART;
- формирование умения программировать микроконтроллеры Arduino;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией.

Воспитательные:

- способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Модуль «VR\AR-квантум».

Обучающие:

- формирование представлений о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- знакомство с разнообразием, конструктивных особенностей и принципах работы VR/AR-устройств;
- формирование навыков работы с различными видами трекинга;
- умения создавать VRMR приложения для различных устройств;
- навыки создания и визуализации игровых 3D сцен, создание эффектов окружающей среды;
- умение внедрять собственные 3D модели в игровые сцены, настраивать многокомпонентные материалы и текстуры, работа с источниками света.
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Развивающие:

- умение применять оборудование и инструменты;
- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

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

Воспитательные:

- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Модуль «IT- квантум».

Обучающие:

- командная работа, коммуникативность, внимание и концентрация;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- отстаивать свою точку зрения;
- самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений креативность;
- внимание;
- аналитическое мышление;
- планирование.

Развивающие:

- владение ПК на более высоком уровне;
- навыки работы в Scratch;
- структурирование программного кода;
- умение работать в среде MIT App Inventor.

Воспитательные:

- умение составить алгоритм решения поставленной задачи;
- навыки работы с микроконтроллерами;
- умение обрабатывать полученные значения датчиков;
- умение структурировать данные.

Модуль «Геоквантум».

Обучающие:

- создание собственной интерактивной карты;
- формирование навыка фотографирования, с последующим 3D моделированием;
- формирование навыка представлять проект в виде презентации, сайта, работать с графической информацией, создавать продукцию для публикации.

- формирование углубленных навыков владения инструментами визуализации пространственных данных.
- расширение знаний в области профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по геоинформатике;
- расширение знаний в области проведения научного исследования, планирования и выполнения проекта.

Развивающие:

- развить умения искать информацию и анализировать ее;
- развить умения грамотно формулировать свои мысли;
- понимать и принять задачи, сформулированной педагогом;
- планировать свои действия на отдельных этапах проектной работы.

Воспитательные:

- осуществить контроль, коррекции и оценки результатов своей деятельности;
- выявить и повысить готовности к участию в соревнованиях разного уровня.

Вариативный модуль «Математика».

Обучающие:

- способствовать формированию аналитических способностей, логического 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.

Развивающие:

- научить применять теорию матриц для решения практических задач;
- научить методам построения графа и применение его для решения логистических и логических 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.

Воспитательные:

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

Вариативный модуль «Технический английский язык».

Обучающие:

- формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности;
- развитие навыка работы с информационными источниками и делать выводы;
- развитие критического мышления (разработка эффективного плана выступления с проектом);
- развитие рефлексии (способность оценивать себя как личность свои достижения в положительном ключе).

Развивающие:

- профессиональная ориентация обучающихся;
- развитие навыков самостоятельного решения коммуникативных задач на английском языке в рамках изученной тематики;
- развитие навыков анализа и перевода англоязычного текста выделения главного формулирования вопросов деловой переписки;
- формирование опыта прочтения технической документации;
- расширение словарного запаса обучающихся на 300 слов/фраз специализированной лексики.

Воспитательные:

- развитие умения грамотно формулировать мысли;
- воспитание навыков индивидуальной и командной работы;
- формирование толерантности уважение к другой культуре, к чужому мнению;
- воспитание этики групповой работы;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному.

1.3. Учебный (тематический) план первого года обучения.

1.3.1. Модуль «Промышленный дизайн».

№ п\п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Креативное проектирование (концепция)	26	4	22	Презентация продукта
1.1	Декомпозиция продукта	2	2	0	Беседа
1.2	Концепция продукта	4	0	4	Описание продукта
1.3	Эскизное проектирование	4	0	4	Эскизы

1.4	Модель	12	0	12	Визуализация
1.5	Презентация	4	2	2	Презентация
2.	Интерактивное пространство (эргономика)	26	3	23	Презентация продукта
2.1	Латеральное мышление	2	1	1	Беседа/дискуссия
2.2	Аналитика	4	0	4	Педагогическое наблюдение
2.3	Эскиз	4	0	4	Эскизы
2.4	Макет	6	0	6	Макет
2.5	Модель	6	0	6	Визуализация
2.6	Презентация	4	2	2	Презентация
3.	Продукт от заказчика	76	9	67	Презентация продукта
3.1	Получение ТЗ от заказчика	2	1	1	Беседа
3.2	Аналитика проблемы	6	2	4	Дискуссия
3.3	Концепция, варианты решения, эскизы	10	4	6	Эскизы
3.4	Макет	6	0	6	Макет
3.5	Рабочий прототип	46	0	46	Прототип
3.6	Оформление итогового продукта	6	2	4	Презентация
4.	Создание своего портфолио	16	4	12	Портфолио
4.1	Знакомство с сервисами по формированию ТЗ	4	2	2	Беседа/ Педагогическое наблюдение
4.2	Изучение инструментов для формирования портфолио и разработка	12	2	10	Портфолио
	Итого:	144	20	124	

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Креативное проектирование	26	4	22	Презентация продукта
2.	Интерактивное пространство	26	3	23	Презентация продукта
3.	Продукт от заказчика	76	9	67	Презентация продукта

4.	Создание своего портфолио	16	4	12	Портфолио
	Итого:	144	20	124	

1.3.2. Модуль «Промробоквантум».

№ п/п	Название кейса/проекта	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Углубленный модуль	40	14	26	
1.1.	Машинное зрение	16	6	10	
1.1.1	Виды камер и способы их подключения	6	2	4	Педагогическое наблюдение
1.1.2	Tracking Cam, слежение за объектом	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.1.3	«Робот слежения»	6	2	4	Презентация
1.2.	Одометрия и способы её применения	14	6	8	
1.2.1	Энкодер и расчет пройденного пути	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Визуальная одометрия	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.2.3	«Складской робот»	8	2	6	Соревнование
1.3.	Основы искусственного интеллекта	10	2	8	Педагогическое наблюдение
1.3.1	Принцип работы ИИ, перцептрон	2	2	0	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Написание простейшего не обучаемого ИИ на C++	2	0	2	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Применение ИИ в робототехнике	6	0	6	Презентация
2.	Проектный модуль	104	1	103	Презентация проекта
2.1.	Ярмарка кейсов	104	1	103	Презентация проекта
2.1.1	Постановка проблемы	6	1	5	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Аналитическая часть	12	0	12	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Концепция решения	8	0	8	Педагогическое наблюдение
2.1.4	Техническая и технологическая проработка продукта	36	0	36	Педагогическое наблюдение
2.1.5	Тестирование и доработка продукта	30	0	30	Педагогическое наблюдение
2.1.6	Экономическая проработка проекта	6	0	6	Педагогическое наблюдение

2.1.7	Подготовка презентации продукта	4	0	4	Педагогическое наблюдение
2.1.8	Защита продукта	2	0	2	Презентация проекта
Итого:		144	15	129	

1.3.3. Модуль «VR\AR-квантум».

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Углубленный модуль	58	23	35	
1.1.	<i>Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта)</i>	18	9	9	
1.1.1	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.2	Карта стейкхолдеров.	2	1	1	
1.1.3	Интервью, как способ узнать человека лучше	2	1	1	Практическая работа
1.1.4	Метод «Один день из жизни пользователя»	2	1	1	
1.1.5	Метод «Мокасины»	2	1	1	
1.1.6	Карта пути пользователя	2	1	1	
1.1.7	Фокусировка. Карта эмпатии	2	1	1	
1.1.8	Методы генерации идей	2	1	1	
1.1.9	Методы выбора идей	2	1	1	
1.2	<i>Кейс «Окупись в сказку»</i>	32	10	22	
1.2.1	Разбор и разработка сюжета	2	0	2	
1.2.2	Инструменты для работы с планированием	4	2	2	Презентация моделей
1.2.3	Моделирование персонажей, окружения	4	1	3	
1.2.4	Текстурирование	4	1	3	
1.2.5	Импорт моделей в Unreal Engine	2	1	1	Практическая работа
1.2.6	Настройки окружения Unreal Engine	4	2	2	
1.2.7	Взаимодействие с персонажем	2	1	1	

1.2.8	Работа с Bluprints	8	2	6	
1.2.9	Тестирование игры	2	0	2	
1.3	Жизненный цикл проекта	8	4	4	Презентация карты проекта
1.3.1	Проблема. Цель. Задачи. SMART.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Составление сметы проекта	2	1	1	Представление разработанной сметы проекта
1.3.3	Условия реализации проекта	2	1	1	Представление расчета условий реализации проектов
1.3.4	Карта проекта	2	1	1	Представление заполненной карты проекта
2.	Проектный	86	6	80	Педагогическое наблюдение
2.1	Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.2	Аналитическая часть	10	2	8	Педагогическое наблюдение
2.3	Концепция решения	8	1	7	Педагогическое наблюдение
2.4	Техническая и технологическая проработка продукта	38	0	38	Практическая работа
2.5	Тестирование и доработка продукта	18	0	18	Практическая работа
2.6	Экономическая проработка проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.7	Подготовка презентации продукта	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.8	Защита продукта	2	-	2	Презентация проекта
	Итого:	144	29	115	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Углубленный модуль	58	23	35	Практическая работа
1.1	Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта)	18	9	9	

1.2	Кейс «Окупись в сказку»	32	10	22	
1.3	Жизненный цикл проекта	8	4	4	Практическая работа
2.	Проектный	86	6	80	Защита проекта
Итого:		144	29	115	

1.3.4. Модуль «IT-квантум».

№	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Углубленный модуль	44	14	30	
<i>1.1.</i>	<i>Введение в курс</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Опрос, педагогическое наблюдение</i>
<i>1.2.</i>	<i>Работа с стейкхолдерами</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>Педагогическое наблюдение</i>
1.2.1	Поиск и анализ заказчиков	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.2	Интервью с заказчиком	2	1	1	Контрольное задание
1.2.3	Анализ потребностей чтение тз	2	1	1	Контрольное задание
1.2.4	Общение с реальным заказчиком	2	0	2	Педагогическое наблюдение
<i>1.3.</i>	<i>Вспомогательные инструменты</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	
1.3.1	Инструменты разработки, языки программирования	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Вспомогательные программы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
<i>1.4.</i>	<i>Язык на свой вкус</i>	<i>12</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	
1.4.1	Общая информация о языках и их особенностях	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.2	Выбор языка, настройка, подготовка рабочего места	2	0	2	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Условные конструкции, циклы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.4.4	Решение примеров и задач	4	0	4	Педагогическое наблюдение
<i>1.5.</i>	<i>Кейс “Калькулятор”</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	

1.5.1	Постановка задач написание алгоритма	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
1.5.2	Работа над программой	4	1	3	Педагогическо е наблюдение
1.5.3	Презентация и защита работы	2	1	1	Защита проектов
1.6.	Кейс “угадай число”	8	3	5	
1.6.1	Постановка задач написание алгоритма	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
1.6.2	Работа над программой	4	1	3	Педагогическо е наблюдение
1.6.3	Презентация и защита работы	2	1	1	Защита проектов
2.	Проектный	100	1	99	
2.1.	Ярмарка кейсов	100	1	99	
2.1.1	Постановка проблемы	6	1	5	Педагогическо е наблюдение
2.1.2	Аналитическая часть	12	0	12	Педагогическо е наблюдение
2.1.3	Концепция решения	8	0	8	Педагогическо е наблюдение
2.1.4	Техническая и технологическая проработка продукта	36	0	36	Педагогическо е наблюдение
2.1.5	Тестирование и доработка продукта	28	0	28	Педагогическо е наблюдение
2.1.6	Экономическая проработка проекта	6	0	6	Педагогическо е наблюдение
2.1.7	Подготовка презентации продукта	2	0	2	Педагогическо е наблюдение
2.1.8	Защита продукта	2	0	2	Презентация проекта
Итого:		144	15	129	

1.3.5. Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/ко нтроля
		Кол-во часов	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	48	11	37	Визуальный контроль
1.1.	Техника безопасности Знакомство в группе «Встанем в круг»	2	2	0	Педагогическо е наблюдение

1.2.	Безопасное пользование интернетом	4	0,5	3,5	Педагогическое наблюдение
1.3.	Кейс 1 «Моделирование городского пространства»	18	4	14	Визуальный контроль, контроль точности
1.4.	Классификация архитектурных форм. Построение чертежей и планов	2	0	2	Проверка чертежей
1.5.	Проведение замеров городских сооружений	4	2	2	Сверка результатов
1.6.	Выбор модели. Разметка площади по чертежу	2	1	1	Визуальный контроль
1.7.	Моделирование существующих сооружений по замерам	8	1	7	Сверка размеров
1.8.	Имитация окружающего ландшафта	4	0.5	3.5	Визуальный контроль
1.9.	Исправление неточностей 3D модели	2	0	2	Проверка работ
1.10	Презентация индивидуальных моделей	2	0	2	Публичная защита
2.	Кейс 2 “Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков”	16	6	10	Проверка логистических карт
2.1	Функции логистики Определение потребности закупки . Управление поставками. Выбор поставщиков.	2	1	1	Проверка работ
2.2	Материальные ресурсы. Материальные потоки и их виды.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.3	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	2	1	1	Проверка работ

2.4	Материальные запасы. Расчеты оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	2	1	1	Проверка работ
2.5	Составление маршрутов по созданию новых торговых сетей.	4	1	3	Проверка работ
2.6	Составление маршрута завоза товара	4	1	3	Проверка работ
3.	Кейс 3 «Аэросъемка. Сканирование территорий».	24	4	20	Презентация видеосъемки
3.1	Пилотирование БПЛА. Съемка территории	6	1	5	Проверка траектории
3.2	Использование беспилотника для съемки местности	10	3	7	Проверка работ
3.3	Возникающие проблемы при создании 3D-моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	2	0	2	Визуальный контроль
3.4	Работа с данными БПЛА	2	0	2	Проверка работ
3.5	Монтаж итоговой работы	2	0	2	Проверка работ
3.6	Презентация видеоролика	2	0	2	Публичная выставка
4.	Проектный блок	56	14	42	Проектный блок
4.1	Этап 1. Постановка проблемы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.3	Карта стейкхолдеров	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.4	Интервью, как способ узнать человека лучше	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.5	Метод “один день из жизни пользователя”.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.6	Метод “Мокасины”.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение

4.7	Карта пути пользователя.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.8	Фокусировка идеи. Карта эмпатии.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.9	Методы генерации идей.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.10	Метод выбора идей.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.11	Проблема. Цель. Задачи. SMART.	2	0.5	1.5	Педагогическое наблюдение
4.12	Составление сметы проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.13	Условия реализации проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.14	Карта проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.15	Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.16	Аналитическая часть	8	2	6	Педагогическое наблюдение
4.17	Концепция решения	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.18	Техническая и технологическая доработка проекта	2	0	2	Педагогическое наблюдение
4.19	Техническая и технологическая доработка проекта	4	0	4	Педагогическое наблюдение
4.20	Подготовка презентации продукта	4	0	4	Педагогическое наблюдение
4.21	Защита продукта	2	0	2	Презентация проекта
	Итого:	144	35	109	

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Кол-во часов	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	30	7	23	Визуальный контроль
2.	Кейс 1 «Моделирование городского пространства»	18	4	14	Визуальный контроль, контроль точности
3.	Кейс 2 «Гео-маркетинг. Логистика бизнес-потоков»	16	6	10	Проверка логистических карт
4.	Кейс 3 «Аэросъемка. Сканирование территорий»	24	4	20	Презентация видеосъемки

5.	Проектный блок	56	14	42	Публичная защита проекта
	Итого:	144	35	109	

1.3.6. Вариативный модуль «Математика».

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
1.	Наглядная геометрия	30	10	20	
1.1.	Введение.	4	2	2	Самоконтроль. Практическая работа
1.2.	Вычерчивание контуров технических деталей	6	2	4	Самоконтроль. Практическая работа
1.3.	Метод проекций	6	2	4	Самоконтроль. Практическая работа
1.4.	Поверхности и тела	6	2	4	Самоконтроль. Практическая работа
1.5.	Сечение геометрических тел плоскостями	6	2	4	Самоконтроль. Практическая работа
1.6.	Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
2.	Теория вероятностей и математическая статистика	26	12	14	
2.1.	Случайные события	8	4	4	Самоконтроль. Практическая работа
2.2.	Случайные величины	8	4	4	Самоконтроль. Практическая работа
2.3.	Элементы математической статистики	8	4	4	Самоконтроль. Практическая работа
2.4.	Контрольная работа	2	0	2	Контрольная работа
3.	Проектно-исследовательская деятельность	16	1	15	
3.1.	Инициация	2	1	1	Беседа
3.2.	Планирование.	2	0	2	Самоконтроль. Практическая работа

3.3.	Исполнение	6	0	6	Самоконтроль. Практическая работа
3.4.	Презентация	2	0	2	Самоконтроль. Практическая работа
3.5.	Предзащита	2	0	2	Самоконтроль. Практическая работа
3.6.	Защита	2	0	2	Защита
Итого:		72	23	49	

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
1	Наглядная геометрия	30	10	20	Контрольная работа
2	Теория вероятностей и математическая статистика	26	12	14	Контрольная работа
3	Проектно- исследовательская деятельность.	16	1	15	Защита.
Итого:		72	23	49	

1.3.7. Вариативный модуль «Технический английский язык»

№ п/п	Название блока/темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/кон троля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Кейс № 1 «Что такое технический английский язык?» (написать короткий текст с использованием тех терминов)	18	6	12	
1.1	Вводное занятие: изучение времен глаголов, чтение текстов, просмотр видео. Вводный инструктаж по ТБ.	6	2	4	Педагогическое наблюдение /беседа
1.2	Начало проектной работы-формирование словарного запаса.	6	2	4	Педагогическое наблюдение /устный опрос
1.3	Структура технического текста.	6	2	4	Педагогическое наблюдение/пра ктическая работа

2.	Кейс № 2. Промдизайнквантум , ромробоквантум виар, айти, хайтек, геоквантум (словарный запас для создания презентаций)	108	52	56	
2.1	Слова и конструкции, используемые для описания проекта по Промдизайну.	8	4	4	Педагогическое наблюдение/лекция
2.2	Практическая работа по теме Промдизайн (написание проектного текста с использованием спец лексики конструкций)	8	4	4	Педагогическое наблюдение/практическая работа
2.3	Слова и грамматические конструкции по теме Промробо	8	4	4	Педагогическое наблюдение/лекция
2.4	Практическая по теме Промробо	8	4	4	Практическая работа
2.5	Лексика и грамм. конструкции по теме Виар	8	4	4	Педагогическое наблюдение/лекция
2.6	Практич. работа по теме Виар	8	4	4	Письменная работа
2.7	Лексич. и граммат. конструкции по теме Хайтек	8	4	4	лекция
2.8	Практич. работа по Хайтек	8	4	4	Практическая работа
2.9	Лексич. и грамматич. минимум по теме Айти	8	4	4	лекция
2.10	Практич. работа по Айти	8	4	4	Практическая работа
2.11	Слова и конструкции по теме Геоквантум	8	4	4	лекция
2.12	Практическая работа по Геоквантум	8	4	4	Практическая работа
2.13	Подготовка к аудированию по темам: Промдизайн, Промробо, Хайтек.	4	2	2	тестирование
2.14	Подготовка к аудированию по темам: Геоквантум, Айтиквантум , Виар.	4	2	2	тест

2.15	Контрольная работа по темам: Промдизайн, Промробо, Хайтек.	2	0	2	Контрольная работа
2.16	Контрольная работа по темам: Виар, Айти и Геоквантум.	2	0	2	Контрольная работа
3.	Кейс № 3. Промдизайн, Промробо, Хайтек, Виар, Гео, Айти.	18	4	14	
3.1	Написание защитного слова с использованием спец. лексики и грамматики. Конструкций.	6	2	4	Самостоятельная работа
3.2	Подготовка презентаций для защиты проекта	6	2	4	Защита презентации
3.3	Предзащита проекта	4	0	4	Защита презентации
3.4	Защита проекта Итоговая рефлексия	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	144	62	82	

1.4. Содержание учебного плана первого года обучения

1.4.1. Модуль «Промышленный дизайн».

Тема 1. Креативное проектирование (концепция). Декомпозиция продукта.

Теория. Техника безопасности и безопасный интернет, метод декомпозиции в улучшении продукта.

Практика. Улучшение текущего выбранного продукта за счет дизайн-решений, связанных с технологиями производства и последующего использования продукта по (ЖЦП). Применение метода на практике и разработка улучшенной версии продукта со стороны концепции. Зарисовка идеи, проработка внешнего вида. Визуализация продукта в 3D программе. Перенос всех разработок в презентацию и защита разработанной концепции.

Тема 2. Интерактивное пространство (эргономика).

Теория. Латеральное мышление: методы, развитие, задачи.

Практика. Применение метода на практике. Анализ предмета и поиск недостатков в использовании и со стороны формы. Зарисовка идеи, проработка внешнего вида. Перенос эскизов в материальную среду. Визуализация продукта

в 3D программе. Перенос всех разработок в презентацию и защита разработанной концепции.

Тема 3. Продукт от заказчика. Получение ТЗ от заказчика. Аналитика проблемы. Концепция, варианты решения, эскизы. Макет. Рабочий прототип. Оформление итогового продукта.

Теория. Введение в проблематику. Обсуждение ТЗ от заказчика. Обсуждение конкретной проблемы. Обсуждение концепции и возможные варианты решения. Защита итоговой работы.

Практика. Обсуждение о возможных вариантах проблем и их фиксирование. Аналитика и фиксирование проблематики. Фиксирование работы и разработка внешнего вида при помощи скетчинга. Перенос эскизов в материальную среду.

Создание рабочего прототипа своего решения для демонстраций работоспособности разработанного продукта. Визуализация этапов работы.

Тема 4. Создание своего портфолио. Знакомство с сервисами по формированию ТЗ. Изучение инструментов для формирования портфолио и разработка.

Теория. Сервисы для пополнения портфолио. Инструменты для оформления портфолио, какие и для чего лучше использовать.

Практика. Пул ТЗ для доработки своего портфолио. Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения.

1.4.1.1. Планируемые результаты обучения по программе «Промышленный дизайн»:

Предметные:

- изучены новые методы дизайн-проектирования, дизайн-аналитики, генерации идей;
- усовершенствованы навыки ручного макетирования и прототипирования;
- уверенное представление продукта на защитах;
- усовершенствованы навыки дизайн-скетчинга;
- развиты аналитические способности и творческое мышление;
- сформированы трудовые умения и навыки, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

Метапредметные:

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

- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- созданы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Личностные:

- воспитана этика групповой работы;
- воспитаны отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развиты основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитано ценностное отношение к своему здоровью.

1.4.2. Модуль «Промробоквантум».

Тема 1. Углубленный модуль. Машинное зрение.

Тема 2. Виды камер и способы их подключения.

Теория. Классификация камер способы их использования с микроконтроллерами, варианты обработки изображения.

Практика. Обработка изображения с помощью микроконтроллера и/или сторонних средств.

Тема 3. TrackingCam, слежение за объектом.

Теория. Техническое зрение роботов и использованием TrackingCam.

Практика. Распознавание одноцветных и разноцветных/составных объектов.

Тема 4. «Робот слежения».

Теория. Использование на различных контроллерах.

Практика. Создание робота слежения и защита.

Тема 5. Энкодер и расчет пройденного пути.

Теория. Виды энкодеров способы их установки и программирования.

Практика. Расчет пути с помощью энкодера.

Тема 6. Визуальная одометрия.

Теория. Метод оценки положения и ориентации робота или иного устройства с помощью анализа последовательности изображений.

Тема 7. «Складской робот».

Теория. Складские роботы использование одометрии и машинного зрения для навигации.

Практика. Создание складского робота для перевозки грузов с навигацией.

Тема 8. Основы искусственного интеллекта.

Тема 9. Принцип работы ИИ, перцептрон.

Теория. Принципы работы ИИ, принцип работы перцептрона.

Тема 10. Написание простейшего не обучаемого ИИ на C++.

Практика. Написание собственного ИИ для приводной платформы с датчиками.

Тема 11. Применение ИИ в робототехнике.

Практика. Создание робота с использованием ИИ.

Проектный модуль.

Тема 1. Ярмарка кейсов.

Тема 2. Постановка проблемы.

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

Тема 3. Аналитическая часть.

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

Тема 4. Концепция решения.

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

Тема 5. Техническая и технологическая проработка продукта.

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

Тема 6. Тестирование и доработка продукта.

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

Тема 7. Экономическая проработка проекта.

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

Тема 8. Подготовка презентации продукта.

Практика. Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.

Тема 9. Защита продукта

1.4.2.1. Планируемые результаты обучения по программе «Промробоквантум».

Предметные:

- развиты аналитические способности и творческого, и креативного мышления;
- выстроены межквантовые взаимосвязи в проектной деятельности;
- выстроено понимание последовательности «жизненного цикла проекта»;
- сформирована техническая грамотность и навыки владения технической терминологией;
- сформированы умения настроить и осуществлять эксплуатацию станочного оборудования учитывая технику безопасности;
- сформированы трудовые умения и навыки, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развито воображение, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- развито умение планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развито умение визуального представления информации и собственных проектов;
- созданы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

Метапредметные:

- сформированы знания об основах робототехники и основах промышленной робототехники;
- владеют базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;
- сформированы навыки необходимые для проектной деятельности: поиск материалов для проекта, фокусировка проблемы на основании проблемного поля, поиск и анализ существующих решений, целеполагание по системе SMART;
- сформированы умения программировать микроконтроллеры Arduino;
- сформирована техническая грамотность и навыки владения технической терминологией.

Личностные:

- развиты умения отстаивать свою точку зрения при учёте мнений других обучающихся;
- воспитано отношение делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развиты основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.

1.4.3. Модуль «VR\AR- квантум»

Тема 1. Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта).

Тема 2. Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям.

Теория. История возникновения метода. Применение. Отличительные особенности метода. Описание технологии Дизайн-мышления. Ключевые этапы, инструменты.

Практика. Групповая работа, направленная на возможности, применяя метод для создания продукта. а) Формирование карты «Пять шагов к инновациям». б) Формирование карты «Пять шагов к инновациям» с добавлением в нее инструментов и поэтапно расписанных принципов.

Тема 3. Карта стейкхолдеров.

Теория. Занятие, посвященное стейкхолдерам. Зачем необходимо составлять карту стейкхолдеров. Ключевой пользователь это? Как работает инструмент «карта стейкхолдеров»? Правила оформления карты стейкхолдеров.

Практика. Групповая работа по составлению карты стейкхолдеров.

Тема 4. Интервью, как способ узнать человека лучше.

Теория. Основные правила подготовки и проведения экспресс-интервью. Правила использования инструмента «глубинное интервью». Динамика глубинного интервью. С чего стоит начать? Культура поведения. Перечень вопросов. Чему стоит уделить особое внимание.

Практика. Работа в группах по проведению экспресс- и глубинного интервью.

Тема 5. Метод «Один день из жизни пользователя».

Теория. Описание метода. Основные инструменты, используемые в данном методе.

Практика. В группах формируем ответ на вопрос для чего необходим метод разобранный в лекции.

Тема 6. Метод «Мокасины».

Теория. Алгоритм использования метода «Мокасины».

Практика. Предлагается применить метод «Мокасины» в реальной жизни. Ребята формируют рабочие группы и определяют пользователя (группу пользователей). Разрабатывают алгоритм работы.

Тема 7. Карта пути пользователя.

Теория. Карта пути пользователя как инструмент фиксации индивидуальной траектории пользователя.

Практика. На основе предыдущих результатов работы на флипчарте каждая группа фиксирует карту пути для своего пользователя (группы пользователей).

Тема 8. Фокусировка. Карта эмпатии.

Теория. Особенности этапа фокусировки. Виды карт эмпатии. Правила оформления карты эмпатии.

Практика. На основе ранее полученных данных ребятам предлагается заполнить карту эмпатии для каждой группы.

Тема 9. Методы генерации идей.

Теория. Правила методов генерации идей.

Практика. Предлагается, используя один из методов провести генерацию идей, основываясь на результатах этапа эмпатии и фокусировки.

Тема 10. Методы выбора идей.

Теория. Диаграмма Венна и SWOT-анализ как фильтр идей. Алгоритм работы с инструментом.

Практика. Фильтрация ранее полученных идей используя один из изученных методов.

Кейс «Окунись в сказку».

Тема 11. Разбор и разработка сюжета.

Теория. Разработка и составление концепции бедующей игры.

Практика. Выбор книги, по сюжету которой будет создаваться игра.

Тема 12. Инструменты для работы с планированием.

Теория. Инструменты планирования, доска Trello, регистрация, знакомство с интерфейсом.

Практика. Составление списка задач, их фиксация и распределение.

Тема 12. Моделирование персонажей, окружения.

Практика. Моделирование персонажей, элементов окружения в blender.

Тема 13. Текстурирование.

Теория. Виды и способы создания UV разверток, различные способы текстурирования в blender, substance painter.

Практика. Работа с текстурами созданных моделей, настройки для последующего импорта в unreal engine.

Тема 14. Импорт моделей в Unreal Engine.

Теория. Настройки импорта, работа с текстурами в движке unreal engine.

Практика. Импорт моделей в Unreal Engine.

Тема 15. Настройки окружения Unreal Engine.

Теория. Работа с окружением, возможности использования asset store.

Практика. Создание и настройки окружения нескольких уровней игры в unreal engine.

Тема 16. Взаимодействие с персонажем.

Практика. Настройка взаимодействия с персонажем.

Тема 17. Работа с Blueprints.

Теория. Алгоритмы blueprints.

Практика. Создание игровой логики уровней на языке blueprints.

Тема 18. Тестирование игры.

Теория. Бил игры, создание exe файла.

Практика. Настройка оборудования и тестирование игр.

Тема 19. Жизненный цикл проекта.

Тема 20. Проблема. Цель. Задачи. SMART.

Теория. Жизненный цикл проекта. Основные этапы. Определение проблемы, цели и задач. Постановка цели методом SMART.

Практика. Постановка проблемы. Определение цели и задач.

Тема 21. Составление сметы проекта.

Теория. Правила составления сметы.

Практика. Составление сметы.

Тема 22. Условия реализации проекта.

Теория. Способ расчета реализации проектов.

Практика. Расчет реализации проекта.

Тема 23. Карта проекта.

Теория. Правила заполнения карты проекта.

Практика. Заполнение и представление карты проекта.

Проектный блок.

Тема 24. Постановка проблемы.

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

Тема 25. Аналитическая часть.

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

Тема 26. Концепция решения.

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

Тема 27. Техническая и технологическая проработка продукта.

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

Тема 28. Тестирование и доработка продукта.

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

Тема 29. Экономическая проработка проекта.

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

Тема 30. Подготовка презентации продукта.

Практика. Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.

Защита продукта.

1.4.3.1. Планируемые результаты обучения по программе «VR\AR- квантум».

Предметные:

- сформированы представления о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- ознакомлены с разнообразием, конструктивных особенностей и принципах работы VR/AR-устройств;
- сформированы навыки работы с различными видами трекинга;
- сформированы умения создавать VR/MR приложения для различных устройств;
- сформированы навыки создания и визуализации игровых 3D сцен, создание эффектов окружающей среды;
- сформированы умения внедрять собственные 3D модели в игровые сцены, настраивать многокомпонентные материалы и текстуры, работа с источниками света.

Метапредметные:

- сформировано умение применять оборудование и инструменты;
- развиты аналитические способности и творческое мышление;
- сформированы трудовые умения и навыки, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развиты умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развиты умения визуального представления информации и собственных проектов.

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;

- развито умение работать в группе и коллективе;
- развито умение рассказывать о проекте;
- сформировано умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- сформированы универсальные способы мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).
- созданы условия для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).

1.4.4. Модуль «IT-квантум»

Тема 1. Введение в курс.

Теория. Знакомство с программой.

Практика. Настройка рабочих мест.

Тема 2. Работа с стейкхолдерами.

Тема 3. Поиск и анализ заказчиков.

Теория. Где искать заказчиков и как с ними работать.

Практика. Поиск потенциальных заказчиков их анализ.

Тема 4. Интервью с заказчиком.

Теория. Что такое интервью, как его брать.

Практика. формирование базовых вопросов.

Тема 5. Анализ потребностей чтение тз.

Теория. Анализ компаний, выявление потребностей.

Тема 6. Общение с реальным заказчиком.

Практика. Общение с представителем компании.

Тема 7. Вспомогательные инструменты.

Тема 8. Инструменты разработки, языки программирования.

Теория. Языки программирование, инструменты разработки.

Практика. Практика работы с программами.

Тема 9. Вспомогательные программы.

Теория. Изучение вспомогательных программ.

Практика. Выбор и установка нужных программ, практика

использования.

Тема 10. Язык на свой вкус. Общая информация о языках и их особенностях.

Теория. Общие сведения о языках и их применение.

Практика. Выбор языка, подготовка к занятиям.

Тема 11. Выбор языка, настройка, подготовка рабочего места.

Практика. Установка нужного софта, поиск документации, начало изучения.

Тема 12. Условные конструкции, циклы.

Теория. Изучение условных конструкций и циклов.

Практика. Решение задач по заданной теме.

Кейс «Калькулятор».

Тема 13. Постановка задач написание алгоритма.

Теория. Постановка цели и задачи.

Практика. Написание алгоритма работы программы.

Тема 14. Работа над программой.

Практика. Работа над программой.

Тема 15. Презентация и защита работы.

Теория. Составление презентации.

Практика. Защита кейса перед группой.

Кейс «Угадай число».

Тема 16. Постановка задач написание алгоритма.

Теория. Постановка цели и задачи.

Практика. Написание алгоритма работы программы.

Тема 17. Работа над программой.

Практика. Работа над программой.

Тема 18. Презентация и защита работы.

Теория. Составление презентации.

Практика. Защита кейса перед группой.

Тема 19. Проектный модуль. Ярмарка кейсов. Постановка проблемы.

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

Тема 20. Аналитическая часть.

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

Тема 21. Концепция решения.

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

Тема 22. Техническая и технологическая проработка продукта.

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

Тема 23. Тестирование и доработка продукта.

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

Тема 24. Экономическая проработка проекта.

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

Тема 25. Подготовка презентации продукта.

Практика. Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.

Защита продукта.

1.4.4.1. Планируемые результаты обучения по программе «ИТ-квантум».

Предметные:

- сформировано умение составить алгоритм решения поставленной задачи;
- сформированы навыки работы с микроконтроллерами;
- сформировано умение обрабатывать полученные значения датчиков;
- сформировано умение структурировать данные.

Метапредметные:

- сформирован навык владения ПК на более высоком уровне;
- сформированы навыки работы в Scratch;
- сформирован навык структурирования программного кода;
- сформировано умение работать в среде MIT App Inventor.

Личностные:

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

1.4.5. Модуль «ГеоКвантум»

Тема 1. Вводный кейс.

Теория. Техника безопасности при нахождении в ДТ Кванториум. Безопасное пользование интернетом.

Практика. Логические игры. Игры на командообразование. Проориентационная игра.

Тема 2. Кейс 1 «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.

Тема 3. Кейс 2 «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.

Тема 4. Кейс 3 «Аэросъемка. Сканирование территорий».

Теория. Применение беспилотных авиационных систем в аэрофотосъемке. Устройство и принципы функционирования БПЛА, обработка данных с БПЛА.

Практика. Аэросъемка городских и природных территорий города.

Тема 5. 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.

1.4.5.1. Планируемые результаты обучения по программе «Геоквантум»:

Предметные:

- сформированы углубленные знания в физической и социально-экономической географии;
- сформированы углубленные знания о видах пространственных данных;
- сформированы углубленные знания о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- сформированы углубленные знания о современных картографических сервисах;
- создана собственная интерактивная карта;
- сформирован углубленный навык владения инструментами визуализации пространственных данных;
- сформирован навык фотографирования, с последующим 3D моделированием;
- сформирован навык представления проекта в виде презентации, сайта, освоена работа с графической информацией, создание продукции для публикации;
- расширены знания в области профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по геоинформатике;
- расширены знания в области проведения научного исследования, планирования и выполнения проекта.

Метапредметные:

- сформированы коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- сформирован навык анализа и критичной оценки получаемой информации;
- сформирован углубленный навык самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развито умения искать информацию и анализировать ее;
- развито умения грамотно формулировать свои мысли;
- задачи, сформулированные педагогом, понимаются и принимаются;

- умение планирования своих действий на отдельных этапах проектной работы.

Личностные:

- сформирован навык самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформирован навык саморефлексии;
- осуществлен контроль, коррекция и оценка результатов своей деятельности.

1.4.6. Вариативный модуль «Технический английский».

Программа имеет 2 этапа:

1 этап – подготовительный – 18 часов.

Учащиеся изучают следующие темы : инструкции к техническим приборам, правила работы с приборами, их основные части (описание устройств), числительные, проценты и их доли, деловое письмо и письменный этикет, габариты, формы, прилагательные, временные формы, направления предупреждающие знаки, модальные глаголы, вопросительные слова и предложения (прямые и не прямые вопросы), повелительное наклонение, множественное число существительных ,виды деятельности в инженерии и в информационных технологиях.

Цель этапа- расширение словарного запаса (техническая лексика) и повторение грамматического материала для эффективной коммуникации в технической среде и эффектной презентационной речи о своем проекте.

Основные задачи этапа:

- расширение запаса технической лексики;
- тренировка навыков понимать и говорить на английском языке в специфической ситуации знакомства и выступления;
- тренировка навыка безопасного и осознанного поведения в иноязычной среде (понимание предупреждающих знаков информационных наклеек на устройствах);
- тренировка навыка электронной коммуникации на английском языке;
- углубление навыка подготовки и использование визуальной (технической) части выступления.

2 этап – основной -128 часов.

Содержание этапа – риторика и логика, этика, классификация речи по целеполаганию (информационные убеждающие побуждающие к действию), и применение их на практике, правила имиджа и статуса. Необходимые и достаточные условия наибольшей убедительности. «Тонкости» процесса убеждения, произнесение речи с условием максимального зрительного

контакта со слушателями, организация дискуссии по следующим фазам: проблемы, аргументация, опровержение, вопросы с обеих сторон.

Цель этапа – наработать навыки и умения выступать с проектами перед аудиторией.

Основные задачи этапа:

- тренировка навыка диалога с аудиторией, ответы на вопросы и комментарии на английском языке;
- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие вариативного мышления, фантазии, образного мышления;
- понимание устных и письменных инструкций по безопасности поведения в технической среде;
- практика коммуникации с использованием специализированной лексики на английском языке.

1.4.6.1. Планируемые результаты обучения по программе «Технический английский».

Предметные:

- сформированы коммуникативные навыки в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности;
- сформирован навык работы с информационными источниками и делать выводы;
- сформирован навык критического мышления (разработка эффективного плана выступления с проектом);
- сформирован навык рефлексии (способность оценивать себя как личность свои достижения в положительном ключе).

Метапредметные:

- профессиональная ориентация обучающихся;
- развит навык самостоятельного решения коммуникативных задач на английском языке в рамках изученной тематики;
- развит навык анализа и перевода англоязычного текста выделения главного формулирования вопросов деловой переписки;
- сформирован опыт прочтения технической документации;
- расширен словарный запас обучающихся на 300 слов/фраз специализированной лексики.

Личностные:

- развиты умения грамотно формулировать мысли;
- сформированы навыки индивидуальной и командной работы;
- сформирована толерантность и уважение к другой культуре, к чужому мнению;

- сформировано ответственное отношение к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- сформировано целостное мировоззрение, соответствующего современному.

1.4.7. Вариативный модуль «Математика».

Тема 1. Наглядная геометрия. Введение.

Теория. Форматы чертежей. Основная надпись чертежа. Линии чертежа. Сведения о стандартных рифтах и конструкции букв и цифр.

Практика. Правила выполнения надписей на чертежах. Заполнение основной надписи чертежа.

Тема 2. Вычерчивание контуров технических деталей.

Теория. Геометрические построения и сопряжения.

Практика. Геометрические построения и сопряжения. Вычерчивание контура технической детали.

Тема 3. Метод проекций.

Теория. Образование проекций. Методы и виды проецирования. Типы проекций и их свойства. Комплексный чертеж. Понятие об эюре Монжа.

Практика. Построение комплексного чертежа. Построение Эюра Монжа.

Тема 4. Поверхности и тела.

Теория. Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и тора) на три плоскости проекций. Анализ проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).

Практика. Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям. Особые линии на поверхностях вращения: параллели, меридианы, экватор. Практическая работа для закрепления пройденного материала.

Тема 5. Сечение геометрических тел плоскостями.

Теория. Понятие о сечении. Пересечение тел проецирующими плоскостями.

Практика. Построение сечений. Построение натуральной величины сечений. фигуры сечения.

Тема 6. Контрольная работа.

Практика. Контрольная работа на освоение пройденного материала.

Тема 7. Теория вероятностей и математическая статистика. Случайные события.

Теория. Алгебра случайных событий. Формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения

вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Схема Бернулли. Локальная формула Лапласа.

Практика. Решение задач.

Тема 8. Случайные величины.

Теория. Дискретные случайные величины, способы их задания. Непрерывные случайные величины. Основные законы распределения дискретной случайной и непрерывной случайной величин. Математическое ожидание и дисперсия. Двумерные дискретные случайные величины. Ковариация и корреляция, сравнения линейной регрессии.

Тема 9. Элементы математической статистики.

Теория. Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма. Корреляционный анализ, выборочное уравнение линейной регрессии. Статистическая гипотеза. Критерии проверки гипотезы. Критерий согласия Пирсона.

Практика. Решение задач.

Тема 10. Контрольная работа.

Практика. Контрольная работа на освоение пройденного материала.

Тема 11. Проектно-исследовательская деятельность. Инициация.

Теория. Определение проблемы и целеполагание.

Практика. Определение проблемы и целеполагание.

Тема 12. Планирование.

Практика. Организация работы над проектом. Сбор информации. Диаграмма Ганта.

Тема 13. Исполнение.

Практика. Обработка и систематизация данных.

Тема 14. Презентация.

Практика. Работа над составлением презентации.

Тема 15. Предзащита.

Практика. Отработка навыка публичного выступления.

Тема 16. Защита.

Практика. Защита работ.

1.4.7.1. Планируемые результаты обучения по программе «Математика».

Предметные:

- сформированы аналитические способности, логического мышления;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- развиты коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию

и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Метапредметные:

- сформирован навык применять теорию матриц для решения практических задач;
- усвоен метод построения графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- сформированы знания о основах планиметрии;
- закреплён навык работы с формулами упрощенного вычисления;
- сформированы знания о графиках функций;
- сформирован навык использования тригонометрических функций для решения треугольников;
- сформирован навык исследования функций.

Личностные:

- развили навыки командной работы;
- сформировали и развили навыки публичного выступления.

РАЗДЕЛ №2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

2.1. Календарный учебный график

2.1.1. Модуль «Промышленный дизайн».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь		Лекция	2	Техника безопасности. Декомпозиция. Что это такое как можно применять в различных видах дизайна	Беседа
2.	Сентябрь		Практическая работа	2	Выбор продукта и применение на нем изученного метода	Описание продукта
3.	Сентябрь		Практическая работа	2	Описание концепции улучшения продукта	Описание продукта
4.	Сентябрь		Практическая работа	2	Скетч продукта	Эскиз
5.	Сентябрь		Практическая работа	2	Скетч продукта	Эскиз
6.	Сентябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель
7.	Сентябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель

8.	Октябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель
9.	Октябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель
10.	Октябрь		Практическая работа	2	Наложение материалов, рендер	Визуализация
11.	Октябрь		Практическая работа	2	Наложение материалов, рендер	Визуализация
12.	Октябрь		Практическая работа	2	Верстка презентации для защиты решения	Презентация
13.	Октябрь		Презентация проектного продукта	2	Защита решения	Защита
14.	Октябрь		Лекция/ Командная работа	2	Что такое латеральное мышление, работа в команде над практическим заданием	Беседа/ Педагогическое наблюдение
15.	Октябрь		Командная работа	2	Аналитика продукта	Педагогическое наблюдение
16.	Октябрь		Командная работа	2	Выбор самого оптимального решения	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь		Практическая работа	2	Скетч продукта	Эскиз

18.	Ноябрь		Практическая работа	2	Скетч продукта	Эскиз
19.	Ноябрь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет
20.	Ноябрь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет
21.	Ноябрь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет
22.	Ноябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель
23.	Ноябрь		Практическая работа	2	Моделирование продукта	Модель
24.	Ноябрь		Практическая работа	2	Наложение материалов, рендер	Визуализация
25.	Ноябрь		Практическая работа	2	Верстка презентации для защиты решения	Презентация
26.	Декабрь		Презентация проектного продукта	2	Защита решения	Защита
27.	Декабрь		Командная работа /Исследование	2	Получение запроса и его исследование	Беседа/ Педагогическое наблюдение

28.	Декабрь		Командная работа	2	Аналитика проблемы	Педагогическое наблюдение
29.	Декабрь		Командная работа	2	Поиск вариантов решения	Педагогическое наблюдение
30.	Декабрь		Командная работа	2	Поиск вариантов решения	Педагогическое наблюдение
31.	Декабрь		Командная работа	2	Концепция	Описание продукта
32.	Декабрь		Командная работа	2	Концепция	Описание продукта
33.	Декабрь		Командная работа	2	Варианты решения, скетч	Эскизы
34.	Январь		Командная работа	2	Скетч	Эскизы
35.	Январь		Командная работа	2	Скетч	Эскизы
36.	Январь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет
37.	Январь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет

38.	Январь		Практическая работа	2	Разработка макета продукта	Макет
39.	Январь		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, моделирование	Модель
40.	Январь		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, моделирование	Модель
41.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, моделирование	Модель
42.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, моделирование	Визуализация
43.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип
44.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип
45.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип
46.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип
47.	Февраль		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип

48.	Март		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, прототипирование	Прототип
49.	Март		Практическая работа	2	Разработка рабочего прототипа продукта, тестирование прототипа	Тест прототипа
50.	Март		Практическая работа	2	Внесение изменений в прототип доработка	Прототип
51.	Март		Практическая работа	2	Внесение изменений в прототип доработка	Прототип
52.	Март		Практическая работа	2	Внесение изменений в прототип доработка	Прототип
53.	Март		Практическая работа	2	Внесение изменений в прототип доработка	Прототип
54.	Март		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
55.	Март		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
56.	Март		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
57.	Апрель		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип

58.	Апрель		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
59.	Апрель		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
60.	Апрель		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
61.	Апрель		Практическая работа	2	Финальная доработка продукта	Прототип
62.	Апрель		Практическая работа	2	Верстка презентации для защиты решения	Презентация
63.	Апрель		Практическая работа	2	Верстка презентации для защиты решения	Презентация
64.	Апрель		Презентация проектного продукта	2	Защита решения	Защита
65.	Май		Лекция	2	Сервисы для пополнения портфолио	Педагогическое наблюдение
66.	Май		Практическая работа	2	Изучение сервисов	Пул ТЗ для доработки своего портфолио
67.	Май		Лекция	2	Инструменты для оформления портфолио, какие и для чего лучше использовать	Педагогическое наблюдение

68.	Май		Практическая работа	2	Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения	Портфолио
69.	Май		Практическая работа	2	Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения	Портфолио
70.	Май		Практическая работа	2	Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения	Портфолио
71.	Май		Практическая работа	2	Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения	Портфолио
72.	Май		Практическая работа	2	Формирование своего портфолио со всеми работами за все года обучения	Портфолио

2.1.2. Модуль «Промробоквантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	Октябрь		Командная работа	6	Виды камер машинного зрения и способы их подключения	Педагогическое наблюдение
2.	Октябрь		Лекция/Командная работа	4	Tracking Cam слежение за объектом	Педагогическое наблюдение
3.	Октябрь		Лекция/Работа в группах	6	Создание робота, следящего за объектом	Педагогическое наблюдение, презентация
4.	Октябрь		Лекция/Работа в группах	4	Энкодер и расчет пройденного пути	Педагогическое наблюдение

5.	Октябрь		Лекция/Работа в группах	2	Визуальная одометрия	Педагогическое наблюдение
6.	Октябрь		Работа в группах	8	Создание складского робота с одометрией и машинным зрением	Педагогическое наблюдение, выставка, соревнование
7.	Октябрь		Лекция	2	Принцип работы искусственного интеллекта, перцептрон	Педагогическое наблюдение
8.	Ноябрь		Работа в группах	2	Написание простейшего не обучаемого искусственного интеллекта на C++	Педагогическое наблюдение
9.	Ноябрь		Экскурсия/работа в группах	6	Применение искусственного интеллекта в робототехнике	Представление карты ресурсов
10.	Ноябрь		Исслед-кая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
11.	Ноябрь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
12.	Ноябрь		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
13.	Декабрь		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
14.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
15.	Декабрь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
16.	Декабрь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
17.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
18.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
19.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение

20.	Декабрь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
21.	Декабрь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
22.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
23.	Январь		Практ-кая работа	2	Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов	Педагогическое наблюдение
24.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
25.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
26.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
27.	Январь		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
28.	Февраль		Беседа	2		Педагогическое наблюдение
29.	Февраль		Исслед-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
30.	Февраль		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
31.	Февраль		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
32.	Февраль		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
33.	Февраль		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
34.	Февраль		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
35.	Февраль		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
36.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
37.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
38.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение

39.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
40.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
41.	Март		Практ-кая работа	2	Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта.	Педагогическое наблюдение
42.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
43.	Март		Публичное выступление	2		Педагогическое наблюдение
44.	Март		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
45.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
46.	Апрель		Исслед-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
47.	Апрель		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
48.	Апрель		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
49.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
50.	Апрель		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
51.	Апрель		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
52.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
53.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
54.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
55.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
56.	Май		Практ-кая работа	2	Составление карты проекта, выделение этапов дальнейшего	Педагогическое наблюдение
57.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение

58.	Май		Практ-кая работа	2	развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.	Педагогическое наблюдение
59.	Май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.	Педагогическое наблюдение
60.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
61.	Май		Публичное выступление	2	Защита продукта.	Презентация продукта

2.1.3. Модуль «VR\AR-квантум».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь		Командная работа	2	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	Педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		Командная работа	2	Карта стейкхолдеров.	Практическая работа
3.	Сентябрь		Командная работа	2	Интервью, как способ узнать человека лучше	Практическая работа
4.	Сентябрь		Командная работа	2	Метод «Один день из жизни пользователя»	Практическая работа
5.	Сентябрь		Командная работа	2	Метод «Мокасины»	Практическая работа
6.	Сентябрь		Командная работа	2	Карта пути пользователя	Практическая работа
7.	Октябрь		Командная работа	2	Фокусировка. Карта эмпатии	Практическая работа
8.	Октябрь		Командная работа	2	Методы генерации идей	Практическая работа
9.	Октябрь		Командная работа	2	Методы выбора идей	Практическая работа
10.	Октябрь		Командная работа	2	Разбор и разработка сюжета	Практическая работа

11.	Октябрь		Командная работа	2	Инструменты для работы с планированием	Практическая работа
12.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Моделирование персонажей	Практическая работа
13.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Моделирование окружения	Практическая работа
14.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Текстурирование	Практическая работа
15.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Текстурирование	Практическая работа
16.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Импорт моделей в Unreal Engine	Практическая работа
17.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Настройки окружения Unreal Engine	Практическая работа
18.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Настройки окружения Unreal Engine	Практическая работа
19.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Взаимодействие с персонажем	Практическая работа
20.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа с Blueprints	Практическая работа
21.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа с Blueprints	Практическая работа
22.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа с Blueprints	Практическая работа
23.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Работа с Blueprints	Практическая работа
24.	Декабрь		Групповая работа	2	Тестирование игры	Презентация продукта

25.	Декабрь		Лекция/круглый стол	2	Проблема. Цель. Задачи. SMART.	Педагогическое наблюдение
26.	Декабрь		Лекция/круглый стол	2	Составление сметы проекта	Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Лекция/круглый стол	2	Условия реализации проекта	Педагогическое наблюдение
28.	Декабрь		Лекция/круглый стол	2	Карта проекта	Педагогическое наблюдение
29.	Декабрь		Исследовательская работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
30.	Декабрь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
31.	Декабрь		Исследовательская работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
32.	Декабрь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
33.	Январь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
34.	Январь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
35.	Январь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
36.	Январь		Практическая работа	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение
37.	Январь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
38.	Январь		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
39.	Февраль		Беседа	2		Педагогическое наблюдение
40.	Февраль		Исследовательская работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта.	Практическая работа
41.	Февраль		Круглый стол	2		Практическая работа

42.	Февраль		Мозговой штурм	2		Практическая работа	
43.	Февраль		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
44.	Февраль		Обсуждение	2		Практическая работа	
45.	Февраль		Обсуждение	2		Практическая работа	
46.	Февраль		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
47.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
48.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
49.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
50.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
51.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
52.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
53.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
54.	Март		Практ-кая работа	2		Практическая работа	
55.	Март		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение	
56.	Март		Публичное выступление	2		Педагогическое наблюдение	
57.	Апрель		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение	
58.	Апрель		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение	
59.	Апрель		Мозговой штурм	2		Тестирование и доработка продукта	Педагогическое наблюдение
60.	Апрель		Практ-кая работа	2			Практическая работа

61.	Апрель		Обсуждение	2		Практическая работа
62.	Апрель		Обсуждение	2		Практическая работа
63.	Апрель		Практ-кая работа	2		Практическая работа
64.	Апрель		Практ-кая работа	2		Практическая работа
65.	Май		Практ-кая работа	2		Практическая работа
66.	Май		Практ-кая работа	2		Практическая работа
67.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
68.	Май		Практ-кая работа	2	Экономическая проработка проекта	Смета проекта
69.	Май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.	Практическая работа
70.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
71.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
72.	Май		Публичное выступление	2		Защита продукта.

2.1.4. Модуль «IT-квантум»

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1.	Сентябрь		Лекция / практическая работа	2	Введение в курс	опрос, педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		Лекция /практическая работа	2	Поиск и анализ заказчиков	Педагогическое наблюдение
3.	Сентябрь		Лекция /практическая работа	2	Интервью с заказчиком	Контрольное задание

4.	Сентябрь		Лекция /практическа я работа	2	Анализ потребностей чтение тз	Контрольное задание
5.	Сентябрь		Лекция /практическа я работа	2	Общение с реальным заказчиком	Педагогическое наблюдение
					Вспомогательные инструменты	
6.	Сентябрь		Лекция /практическа я работа	2	Инструменты разработки, языки программирования	Педагогическое наблюдение
7.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Инструменты разработки, языки программирования	Педагогическое наблюдение
8.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Вспомогательные программы	Педагогическое наблюдение
9.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Общая информация о языках и их особенностях	Педагогическое наблюдение
10.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Выбор языка, настройка, подготовка рабочего места	Педагогическое наблюдение
11.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Условные конструкции, циклы	Педагогическое наблюдение
12.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Условные конструкции, циклы	Педагогическое наблюдение
13.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Решение примеров и задач	Педагогическое наблюдение
14.	Октябрь		Лекция /практическа я работа	2	Решение примеров и задач	Педагогическое наблюдение
Кейс “Калькулятор”						
15.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Постановка задач написание алгоритма	Педагогическое наблюдение

16.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Работа над программой	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Работа над программой	Педагогическое наблюдение
18.	Ноябрь		Публичное выступление	2	Презентация и защита работы	Защита кейса
Кейс “угадай число”						
19.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Постановка задач написание алгоритма	Педагогическое наблюдение
20.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Работа над программой	Педагогическое наблюдение
21.	Ноябрь		Лекция /практическа я работа	2	Работа над программой	Педагогическое наблюдение
22.	Ноябрь		Публичное выступление	2	Презентация и защита работы	Защита кейса
Проектный						
23.	Ноябрь		Исслед-кая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
24.	Декабрь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
25.	Декабрь		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
26.	Декабрь		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
28.	Декабрь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
29.	Декабрь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
30.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение

31.	Декабрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
32.	Декабрь		Практ-кая работа	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение
33.	Январь		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
34.	Январь		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
35.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
36.	Январь		Практ-кая работа	2		Технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
37.	Январь		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
38.	Январь		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
39.	Январь		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
40.	Январь		Круглый стол	2	Педагогическое наблюдение	
41.	Февраль		Беседа	2	Педагогическое наблюдение	
42.	Февраль		Исслед-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
43.	Февраль		Круглый стол	2	Педагогическое наблюдение	
44.	Февраль		Мозговой штурм	2	Педагогическое наблюдение	
45.	Февраль		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
46.	Февраль		Обсуждение	2	Педагогическое наблюдение	
47.	Февраль		Обсуждение	2	Педагогическое наблюдение	
48.	Февраль		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	
49.	Март		Практ-кая работа	2	Педагогическое наблюдение	

50.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
51.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
52.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
53.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
54.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
55.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
56.	Март		Публичное выступление	2		Педагогическое наблюдение
57.	Март		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
58.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
59.	Апрель		Исслед-кая работа	2	Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка. Доработка нефункционирующей или слабо работающей области продукта.	Педагогическое наблюдение
60.	Апрель		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
61.	Апрель		Мозговой штурм	2		Педагогическое наблюдение
62.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
63.	Апрель		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
64.	Апрель		Обсуждение	2		Педагогическое наблюдение
65.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
66.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
67.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
68.	Май		Практ-кая работа	2		Составление карты проекта, выделение

69.	Май		Практ-кая работа	2	этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.	Педагогическое наблюдение
70.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
71.	Май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации, прототипа, защитного слова проекта.	Педагогическое наблюдение
72.	Май		Публичное выступление	2	Защита продукта.	Презентация продукта

2.1.5. 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/ Практическая работа	2	Классификация архитектурных форм. Построение чертежей и планов	Проверка чертежей
5.	сентябрь		Лекция/ Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
6.	сентябрь		Практическая работа	2	Проведение замеров городских сооружений	Сверка результатов
7.	октябрь		Практическая работа	2	Выбор модели. Разметка площади по чертежу	Визуальный контроль
8.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров

9.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Визуальный контроль
10.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Сверка размеров
11.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Моделирование существующих сооружений по замерам	Проверка работ
12.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Визуальный контроль
13.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Имитация окружающего ландшафта	Проверка работ
14.	октябрь		Командная/Практическая работа	2	Исправление неточностей в 3D модели	Проверка работ
15.	ноябрь		Командная/Практическая работа	2	Презентация индивидуальных моделей	Выставка
16.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Функции логистики. Определение потребности закупки Управление поставками Выборы поставщиков.	Проверка базы данных
17.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные ресурсы Материальные потоки и их виды.	Визуальный контроль
18.	ноябрь		Лекция	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Визуальный контроль
19.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Понятие производственной логистики. Тянущая и толкающая система. Качественная и количественная гибкость.	Проверка работ

20.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Визуальный контроль
21.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Материальные запасы. Расчет оптимальной величины поставок. Расчет поставок в условиях неопределенности.	Проверка работ
22.	ноябрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка маршрута
23.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута по созданию новых торговых сетей	Проверка работ
24.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
25.	декабрь		Лекция/Практическая работа	2	Составление маршрута завоза товара	Проверка работ
26.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
27.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
28.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
29.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
30.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль
31.	декабрь		Командная/Практическая работа	2	Использование беспилотника для съёмки местности.	Проверка работ
32.	январь		Командная/Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съёмка территории.	Визуальный контроль

33.	январь		Командная/ Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
34.	январь		Командная/ Практическая работа	2	Пилотирование БПЛА. Съемка территории.	Проверка траектории
35.	январь		Командная/ Практическая работа	2	Использование беспилотника для съемки местности.	Проверка работ
36.	январь		Обсуждение	2	Возникающие проблемы при создании 3D- моделей. Способы редактирования трехмерных моделей.	Визуальный контроль
37.	январь		Командная/ Практическая работа	2	Работа с данными БПЛА	Проверка работ
38.	февраль		Командная/ Практическая работа	2	Монтаж итоговой работы	Проверка работ
39.	февраль		Круглый стол	2	Презентация видеоролика	Публичная презентация
40.	февраль		Групповая/пр езентация	2	Этап 1. Постановка проблемы	Визуальный контроль
41.	февраль		Практ-кая работа	2	Дизайн мышления или 5 шагов к инновациям	Педагогическое наблюдение
42.	февраль		Практ-кая работа	2	Карта стейкхолдеров.	Педагогическое наблюдение
43.	февраль		Практ-кая работа	2	Интервью, как способ узнать человека лучше	Педагогическое наблюдение
44.	февраль		Практ-кая работа	2	Метод «Один день из жизни пользователя»	Педагогическое наблюдение
45.	февраль		Практ-кая работа	2	Метод «Мокасины»	Педагогическое наблюдение
46.	февраль		Практ-кая работа	2	Карта пути пользователя	Педагогическое наблюдение
47.	март		Практ-кая работа	2	Фокусировка. Карта эмпатии	Педагогическое наблюдение
48.	март		Лекция/кругл ый стол	2	Методы генерации идей	Педагогическое наблюдение

49.	март		Лекция/круглый стол	2	Методы выбора идей	Педагогическое наблюдение
50.	март		Лекция/круглый стол	2	Проблема. Цель. Задачи. SMART.	Педагогическое наблюдение
51.	март		Лекция/круглый стол	2	Составление сметы проекта	Педагогическое наблюдение
52.	март		Лекция/круглый стол	2	Условия реализации проекта	Педагогическое наблюдение
53.	март		Лекция/круглый стол	2	Карта проекта	Педагогическое наблюдение
54.	март		Исследовательская работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
55.	апрель		Мозговой штурм	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
56.	апрель		Круглый стол	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
57.	апрель		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
58.	апрель		Практическая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
59.	апрель		Обсуждение	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
60.	апрель		Обсуждение	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
61.	апрель		Мозговой штурм	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
62.	апрель		Практическая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
63.	апрель		Практическая работа	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение
64.	апрель		Обсуждение	2	Концепция решения	Педагогическое наблюдение
65.	апрель		Мозговой штурм	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогическое наблюдение
66.	май		Практическая работа	2	Техническая и технологическая	Педагогическое наблюдение

					проработка продукта	
67.	май		Практ-кая работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогическое наблюдение
68.	май		Практ-кая работа	2	Техническая и технологическая проработка продукта	Педагогическое наблюдение
69.	май		Практ-кая работа	2	Тестирование и доработка продукта	Педагогическое наблюдение
70.	май		Практ-кая работа	2	Тестирование и доработка продукта	Педагогическое наблюдение
71.	май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации продукта	Педагогическое наблюдение
72.	май		Практ-кая работа	2	Подготовка презентации продукта	Педагогическое наблюдение
73.	май		Публичное выступление	2	Защита продукта	Презентация проекта

2.1.6. Вариативный модуль «Математика».

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция	2	Введение.	Самоконтроль. Практическая работа
2	Сентябрь		Практика	2	Введение.	Самоконтроль. Практическая работа
3	Сентябрь		Лекция	2	Вычерчивание контуров технических деталей	Самоконтроль. Практическая работа
4	Октябрь		Практика	2	Вычерчивание контуров технических деталей	Самоконтроль. Практическая работа
5	Октябрь		Практика	2	Вычерчивание контуров технических деталей	Самоконтроль. Практическая работа

6	Октябрь		Лекция	2	Метод проекций	Самоконтроль. Практическая работа
7	Октябрь		Практика	2	Метод проекций	Самоконтроль. Практическая работа
8	Октябрь		Практика	2	Метод проекций	Самоконтроль. Практическая работа
9	Ноябрь		Лекция	2	Поверхности и тела	Самоконтроль. Практическая работа
10	Ноябрь		Практика	2	Поверхности и тела	Самоконтроль. Практическая работа
11	Ноябрь		Практика	2	Поверхности и тела	Самоконтроль. Практическая работа
12	Ноябрь		Лекция	2	Сечение геометрических тел плоскостями	Самоконтроль. Практическая работа
13	Декабрь		Практика	2	Сечение геометрических тел плоскостями	Самоконтроль. Практическая работа
14	Декабрь		Практика	2	Сечение геометрических тел плоскостями	Самоконтроль. Практическая работа
15	Декабрь		Практика	2	Контрольная работа	Контрольная работа.
16	Декабрь		Лекция	2	Случайные события	Самоконтроль. Практическая работа
17	Январь		Практика	2	Случайные события	Самоконтроль. Практическая работа
18	Январь		Лекция	2	Случайные события	Самоконтроль. Практическая работа
19	Январь		Практика	2	Случайные события	Самоконтроль. Практическая работа
20	Январь		Лекция	2	Случайные величины	Самоконтроль. Практическая работа
21	Февраль		Практика	2	Случайные величины	Самоконтроль. Практическая работа
22	Февраль		Лекция	2	Случайные величины	Самоконтроль. Практическая работа

23	Февраль		Практика	2	Случайные величины	Самоконтроль. Практическая работа
24	Февраль		Лекция	2	Элементы математической статистики	Самоконтроль. Практическая работа
25	Март		Практика	2	Элементы математической статистики	Самоконтроль. Практическая работа
26	Март		Лекция	2	Элементы математической статистики	Самоконтроль. Практическая работа
27	Март		Практика	2	Элементы математической статистики	Самоконтроль. Практическая работа
28	Март		Практика	2	Контрольная работа	Контрольная работа.
29	Апрель		Лекция/Практика	2	Инициация	Беседа. Самоконтроль.
30	Апрель		Практика	2	Планирование.	Беседа. Практическая работа.
31	Апрель		Практика	2	Исполнение	Беседа. Практическая работа.
32	Апрель		Практика	2	Исполнение	Беседа. Практическая работа.
33	Апрель		Практика	2	Исполнение	Беседа. Практическая работа.
34	Май		Практика	2	Презентация	Беседа. Практическая работа.
35	Май		Практика	2	Предзащита	Беседа. Практическая работа. Презентация.
36	Май		Практика	2	Защита	Защита проекта.

2.1.7. Вариативный модуль «Технический английский».

№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	тема	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь		2	Тестирование вводное	Пед. наблюдение	тест
2	сентябрь		2	Вводное занятие/ Инструктаж по	Практическое занятие	Устный опрос /практическая работа

				ТБ /Работа с техническими текстами	/комбинированная форма	
3	сентябрь		4	Present Cont/Present Perfect/Изучение времен глаголов	Практическое занятие /групповая игра	Практическая работа/устный опрос
4	сентябрь		2	Методы выполнения работ/Конструкции by using/by means + noun	Комбинированная форма/практическая работа	Практическая работа/устный опрос
5	октябрь		4	Аспекты профессиональной деятельности: речевые конструкции по теме Промдизайн /Present Simple in job descriptions.	Практическое занятие/комбинированная форма	Практическая работа/устный опрос
6	октябрь		4	Планирование деятельности/Проект текст по Промдизайн	Практическое занятие/комбинированная форма	Практическая работа/устный опрос
7	октябрь		4	Грамматические конструкции при описании Промробо /тестирование на знание лексики и грамматики	Мини-лекция	Письменная проверочная работа/устный опрос/тест
8	октябрь		4	Сравнительная и превосходная степень прилагательных/ Сравнение/Проект текст со специализированной лексикой по Промробо	Лекция /комбинированная форма	Практическая работа/устный опрос
9	ноябрь		4	Технические характеристики продукта на примере сотового телефона/Грамматические конструкции по Хайтек	Практическое занятие/комбинированная форма	Контрольная работа/устный опрос
10	ноябрь		2	Проект текст по Хайтек	беседа	Устный опрос

11	ноябрь		2	Граммат конструкции по Виар	Мини-лекция	Практическая работа
12	ноябрь		4	Проект текст по Виар/Граммат конструкции по Гео	Мини-лекция \ беседа	Практические упражнения
13	ноябрь		4	Практич работа по Гео/проект промдизайн	Мини-лекция\ беседа	Практич упражнения
14	декабрь		2	Граммат конструкции по Айти	Мини-лекция\ индивидуальная	Практическая работа
15	декабрь		2	Практич работа с текстом по Айти	Мини-лекция	Практическая работа
16	декабрь		6	Диктант по темам Промробо Промдизайн Хайтек	Комбинир форма	Устный опрос/контрольн ая работа
17	декабрь		6	Диктант по темам Гео Виар и Айти	Комбинир форма	тест
18	декабрь		2	Аудирование по Промдизайн		Тест
19	январь		4	Аудирование по Промробо	Беседа\индивид\ групповая	Тест
20	январь		4	Аудирование по Хайтек	Беседа\индивид\ групповая	Тест
21	январь		2	Аудирование по Гео	Мини-лекция\ беседа	Письменная работа
22	январь		4	Аудирование по Виар	Мини-лекция\ беседа	Самостоятельна я работа
23	февраль		4	Аудирование по Айти	Мини- лекция\беседа\ групповая	тест
24	февраль		4	Времена глаголов	индивидуальная	Контрольная работа
25	февраль		4	Сенсоры Виды и описание/Инструменты измерения	Мини-лекция\ беседа	Устный опрос/практич работа
26	февраль		4	Средства коммуникации/текущее тестирование на знание лексики и граммат форм	Мини- лекция\индивид\ групповая	Практич работа/тест
27	март		4	Система GPS/Виды местоимений	Мини- лекция\групповая\ индивид	Тест/практич упражнения

28	март		4	Система измерения/Аббревиатуры	Мини-лекция\групповая\индивид	практические упражнения
29	март		4	Изобретения/Вопросит слова	Мини-лекция\беседа\групповая	Письменная проверочная работа
30	март		2	Модал глаголы	Мини-лекция\индивид	тест
31	март		4	Мой технич проект на английском языке/Подбор лексики для описания части презентации по проекту	Практич занятие /групповая игра/комбинир форма	Практич работа/уст опрос
32	апрель		4	Повторение граммати тем программы, тест на знание лексики по программе	Индивид/групповая	тест
33	апрель		4	Итоговое тестирование	индивид	тест
34	апрель		4	Продолжение выполнения тестирования по лексике и грамматике	индивид	тест
35	апрель		4	Подготовка презентаций	Индивид/групповая	презентация
36	май		4	Работа с презентациями	Индивид/групповая	презентация
37	май		4	Подготовка презентаций	Индивид/групповая	презентация
38	май		4	Предзащита	Индивид/групповая	проект
39	май		4	Предзащита	Индивид/групповая	проект
40	май		2	Защита проекта	Индивид/групповая	проект

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.

Для успешного выполнения кейсов (практических заданий в рамках программы) необходимы соответствующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

Материально-техническое обеспечение:

«Модуль «Промышленный дизайн»:

№ п/п	Наименование
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
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 Blender для учащихся и преподавателей
36	ПО Autodesk SketchBook для учащихся и преподавателей
37	ПО KeyShot 3D Rendering для учащихся и преподавателей
38	ПО CorelDRAW для учащихся и преподавателей

Модуль «Промробоквантум»:

№ п/п	Наименование
1.	Персональный компьютер

2.	Интернет
3.	Интерактивный экран
4.	Монитор 22- 24
5.	Флипчарт
6.	Бумага А3
7.	Программируемые контроллеры и наборы схемотехники
8.	Обучающий комплект «Техническое зрение»
9.	Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эвольвектор, РФ
10.	Специализированное оборудование необходимое для освоения программы
11.	Программное обеспечение для программирования контроллеров
12.	Комплекты для схемотехники на базе Arduino ,microbit
13.	Паяльная станция
14.	Лабораторный блок питания
15.	Мультиметр
16.	Расходные материалы

Модуль «VR\AR-квантум»:

№ п/п	Наименование
1.	Персональный компьютер
2.	Интернет
3.	Интерактивный экран
4.	Монитор 22- 24
5.	Флипчарт
6.	Шлемы VR
7.	Смартфоны
8.	Графические планшеты
9.	ПО 3d vista tour;
10.	Камера 360 (Insta 360; Garmin Virb 360)
11.	Go pro
12.	3D-принтер
13.	3D-сканер
14.	Очки дополненной реальности
15.	Гарнитуры VR
16.	Очки смешанной реальности
17.	Инструментарий дополненной реальности
18.	Бумага
19.	Карта памяти microSD
20.	Unity
21.	Varwin
22.	Офисное программное обеспечение
23.	blender
24.	ПО 3d vista tour;
25.	Unreal Engine 4
26.	Web-камеры

Модуль «IT-квантум»:

№ п/п	Наименование
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 «Геоквантум»:

№ п/п	Наименование
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	Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек
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	Флипчат
11	Лазерный гравер
12	Лист Фанеры

Вариативный модуль «Технический английский язык»:

№ п/п	Наименование
1.	Персональный компьютер
2.	Интернет
3.	Раздаточный материал
4.	Монитор 22- 24
5.	Флипчарт
6.	Бумага А3
7.	Набор маркеров В `СОРІС` (72 шт.)
8.	Простые карандаши
9.	Набор цветных карандашей
10.	Набор цветных маркеров для флипчарта
11.	Набор цветных карандашей

Вариативный модуль «Математика»:

№ п/п	Наименование
1.	Ноутбук
2.	Проектор
3.	Маркерная доска
4.	Маркеры для доски
5.	Циркуль
6.	Линейка
7.	Транспортир
8.	Танграм

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. Углублённый 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 (*Приложение 1*).

РАЗДЕЛ №3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. 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);
8. 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»;
9. 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)»);
10. 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»;
11. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

12. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д.

Промышленный дизайн:

1. 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.
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. 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.
4. Майкл Джанда. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах: учебное пособие / Джанда М. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 350 с.
5. 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.
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 15.03.2024).
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 16.03.2024).

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 14.02.2024). – 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 20.03.2024). – 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 18.02.2024). – 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 06.04.2024). – 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 30.03.2024).
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 05.02.2024).
9. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/> (дата обращения 05.02.2024).

Промробоквантум:

1. Tinyml: Machine Learning with Tensorflow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers издательство: O'Reilly Media, inc. 2019 - 501с. ISBN:9781492052043
2. Белов А. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства: программа /А. Белов – Москва: 2018. – 272 с.
3. Галатонова Т.Е. Стань инженером: учебное пособие / Т. Е. Галатонова. – Москва: КТК Галактика, 2020 г. – 120 с.: ISBN 978-5-6042686-6-7.

4. Девятериков Е.А. Визуальный одометр. Е.А. Девятериков Б.Б. Михайлов / Вестник МГТУ им Н.Э. Баумана. Приборостроение -2012 – спецвып. № 6 –с. 68-82. eISSN: 2305-5626
5. Девятериков Е.А. Использование данных визуального одометра в системе управления мобильного робота Е.А. Девятериков Б.Б. Михайлов /Экстремальная робототехника 2012: Сб. Трудов НТК – Санкт-Петербург., 2012.- с. 155-163 DOI: 10.7463/0815.9328000
6. 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.
7. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина; Л.Е. Соловьева; А.Ю. Могилева; Л.П. Перфирьева. — Челябинск: Взгляд, 2011г. – 238 с.
8. Проектные траектории. Геоинформатика. / Москва, 2016.
9. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств: учебное пособие / Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. – 608 с.

Интернет ресурсы:

1. Stay curious. Discover stories, thinking, and expertise from writers on any topic. <https://medium.com/tensorflow/how-to-get-started-with-machine-learning-on-arduino-7daf95b4157> . How-to Get Started with Machine Learning on Arduino - Обновляется в течении суток. - (дата обращения 02.02.2024).

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. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 370 с
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Хокинг Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#: учебное пособие / Д. Хокинг; пер. с англ. И. Ружмайкина; ред. К. Тульцева. – Санкт – Петербург: Питер, 2016. – 336 с.: ISBN 978-5-4461-0816-9.
14. 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.
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 15.03.2024).
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 15.03.2024).
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 15.02.2023).
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> (дата обращения 05.04.2024).
 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 31.03.2024).
 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> (дата обращения 15.03.2024).
 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 02.04.2024). – 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 06.02.2024).
 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 15.02.2024). – 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 10.03.2024). – 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 10.03.2024).
 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 15.03.2024).

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 07.03.2024). – 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. Валтокарри. - 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.

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 15.03.2024). – 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 25.03.2024). – 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 05.02.2024). – 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 07.02.2024). 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 06.02.2024). Текст электронный.

Технический английский язык:

1. Eric H. Glendinning, John McEwan. Oxford English for Information Technology/ Eric H. Glendinning, John McEwan. - Oxford University press. – 2002. – 116 с.; ил.-ISBN 978-0194574945
2. Celia Bingham Technical English 1 (Elementary) Pearson Longman 2009; ил.- ISBN 978-1405881449
3. Комаровская С. Д. Modern English Grammar. Practical course / С. Д. Комаровская. - М: Книжный дом. - 2015. – 250 с.; ил.- ISBN 580-1301429
4. Словарь общеупотребительных слов и словосочетаний научнотехнической литературы/ Б.Н. Колимзо. - М: «ЭТС». - 2002. -380с. ил. –ISBN 5-230-07571-3
2. Иванова Н.К. Обучение чтению научнотехнической литературы: Учеб. пособие для студентов I курса технических специальностей (английский язык)/ Н.К. Иванова. - Иваново: гос. хим.-технол. ун-т. - 2011. – 105 с.; ил.- ISBN 5-230-07-571-3
3. Митрошкина Т.В. Справочник по английской грамматике в таблицах / Т.В. Митрошкина. - Минск: Тетрасистемс. - 2011. – 96 с.;ил.- ISBN 978-985-7171-25-5
4. Радовель В.А. Английский язык Основы компьютерной грамотности. Уч. пособие / В.А. Радовель. - М: Феникс. - 2006. - 250 с.;ил.- ISBN 978-5-222-17949-5
5. Современный англо-русский словарь компьютерных технологий / под редакцией Н.А. Голованова.- М.: ЗАО «Новый издательский дом». - 2005. - 528 с.; ил.- ISBN 5-9643-0012-X.

Интернет ресурсы:

1. Библиотека упражнений и тестов [электронный ресурс]: «English Exercise EFL and ESL Quizzes». - Режим доступа: - www.better-english.com (Дата обращения 14.02.2024 г.);
2. Итерактивное изучение английского языка [электронный ресурс]: «bcEnglish-Grammar.com» - Режим доступа: - www.abc-english-grammar.com (Дата обращения 14.01.2024 г.);

3. Образовательный портал для преподавателей английского языка [электронный ресурс]: «englishteachers». - Режим доступа: - www.englishteachers.ru (Дата обращения 14.01.2024 г.);
4. Онлайн-версии словарей [электронный ресурс]: «Cambridge Dictionaries Online». - Режим доступа: - www.dictionary.cambridge.org (Дата обращения 14.02.2024 г.).

Оценочные листы для проведения промежуточной и итоговой аттестации:

**Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Промышленный дизайн».**

Кейс 1. «Креативное проектирование» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Продуманная концепция	
Качество эскизов	
Проработанность модели	
Качество визуализации	
Презентация продукта	

Кейс 2. «Интерактивное пространство» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Продуманная концепция	
Качество эскизов	
Проработанность макета	
Проработанность модели	
Качество визуализации	
Презентация продукта	

Кейс 3. «Продукт от заказчика» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианцы:
Изученность проблемы	
Продуманность концепции	
Качество эскизов	
Проработанность макета	
Проработанность модели	
Качество визуализации	
Работоспособность прототипа	
Презентация продукта	

Кейс 4. «Создание своего портфолио» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Структурированность портфолио	
Качество и эстетичность оформления	

**Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Промробоквантум».**

В качестве форм промежуточного контроля проектной деятельности выступают мини-защиты (декабрь, март) и встречи с партнёрами. Промежуточная конференция проектных работ проводится в январе, итоговая – в мае.

Кейс 1. “Машинное зрение” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура карты: Соответствие требованию оформления презентации: Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) Исследовательская работа на тему “Виды камер и способы их подключения” Исследовательская работа на тему «Tracking Cam, слежение за объектом» Основная часть			
Качество и скорость сборки моделей			
Качество и оптимизация кода			
Общее впечатление от доклада			

Кейс 2. “Одометрия и способы её применения” – Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Соответствие требованию оформления презентации: Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) Исследовательская работа на тему “Энкодер и расчет пройденного пути” Исследовательская работа на тему “Визуальная одометрия” Практическая работа на тему “Складской робот”			
Качество и скорость сборки моделей			
Качество и оптимизация кода			
Общее впечатление от доклада			

Кейс 3. “Основы искусственного интеллекта” – Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Соответствие требованию оформления презентации: Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) Исследовательская работа на тему “Принцип работы ИИ, перцептрон” Исследовательская работа на тему “Написание простейшего не обучаемого ИИ на C++” Практическая работа на тему “Применение ИИ в робототехнике”			
Качество и скорость сборки моделей			
Качество и оптимизация кода			
Общее впечатление от доклада			

Кейс 4. “Ярмарка кейсов” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура проекта: Титульный лист (название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); Введение (проблема, решение, анализ, цель, задачи); Основная часть (дорожная карта, техническая разработка продукта); Заключение (перспективы проекта, риски, смета).			
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			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «VR\AR-квантум».

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа № _____
ФИ обучающегося _____

№ п/п	Название модуля	
	Посещение занятий	
	Участие в конкурсах, хакатонах	
	Выполнение элементов проектной деятельности	
1.1	Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта)	
	5 шагов к инновациям	
	Карта стейкхолдеров	
	Глубинное интервью	
	Карта эмпатии	
	Методы генерации идей	
1.2	Кейс «Окунись в сказку»	
	Разработка сюжета	
	Моделирование персонажей	
	Моделирование интерьера	
	Текстурирование	
	Окружение Unreal Engine	
	Настройка взаимодействия с персонажем	
	UX/UI игры	
	Blueprints Unreal Engine	
1.3	Жизненный цикл проекта	
	Постановка проблемы	
	SMART	
	Карта проекта	
2.	Проектный	
	Постановка проблемы	
	Аналитическая часть	
	Концепция решения	
	Техническая и технологическая проработка продукта	
	Тестирование и доработка продукта	
	Экономическая проработка проекта	
	Подготовка презентации продукта	
	Защита продукта	

Набранные обучающимся баллы	Уровень освоения
0-29 баллов	Низкий
30-60 баллов	Средний
61-81 баллов	Высокий

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «IT квантум».

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: 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. “Ярмарка кейсов” – Групповой:

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
Структура проекта: титульный лист (название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); введение (проблема, решение, анализ, цель, задачи); основная часть (дорожная карта, техническая разработка продукта); заключение (перспективы проекта, риски, смета).			
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			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

Бланк итоговой аттестации обучающихся
модуль «Геоквантум».

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогам суммы полученного количества 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

Модуль 1:

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:	

Проектный блок:

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:
<p>Структура проекта: 0 – карта проекта не заполнена; 1 – карта проекта заполнена примерно на 50%; 2 – карта проекта заполнена полностью, пункты не согласованы, полностью отсутствует логика. 3 – карта проекта заполнена полностью, пункты в целом согласованы. 4 – карта заполнена полностью, изредка встречаются расплывчатые формулировки, пункты частично не согласованы; 5 – карта проекта заполнена полностью, все пункты согласованы, конкретны и логичны.</p>			
Правильность постановки и формулировки пунктов карты проекта			
Понимание структуры			
Ответы на вопросы			

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	Команда 1:	Команда 2:	Команда 3:

<p>Структура проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист (название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) 2. Введение (проблема, решение, анализ, цель, задачи) 3. Основная часть (дорожная карта, техническая разработка продукта) 4. Заключение (перспективы проекта, риски, смета) 			
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			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

Бланк итоговой аттестации обучающихся
Вариативный модуль «Математика».

Фамилия, имя ребенка

Возраст.....

Номер группы.....

Ф. И. О. педагога.....

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
Знания, умения и навыки по предмету:						
1.уровень усвоения лексики						
2.уровень усвоения грамматик и						
3.уровень аудирования						
4.уровень говорения						
5.уровень письма						
6.уровень чтения						
II. Развитие психических процессов:						
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/ 2объема знаний, предусмотренных программой.
- 2- объем усвоенных знаний составляет более 1/2.
- 3- обучающийся усвоил практически весь объем знаний.

II. Развитие психических 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.

Оценочный материал.

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

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
<i>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 ½ объёма знаний, предусмотренных программой);	1
		Средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более ½);	5
		Максимальный уровень (освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	10
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень, (как правило, избегает употреблять специальные термины);	1
		Средний уровень (ребёнок сочетает специальную терминологию с бытовой);	5
		Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	10

<i>Вывод:</i>	<i>Уровень теоретической подготовки</i>	<i>Низкий Средний Высокий</i>	<i>2-6 7-14 15-20</i>
<i>II. Практическая подготовка обучающегося. Презентация проекта.</i>			
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, предусмотренными программой за конкретный период).	1 5 10
2. Практическое владение спец. терминологией	Отсутствие затруднений в использовании спец лексики в речи	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).	1 5 10
3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий и презентации	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).	1 5 10
<i>Вывод:</i>	<i>Уровень практической подготовки</i>	<i>Низкий Средний Высокий</i>	<i>3-10 11-22 23-30</i>
<i>III. Обще учебные умения и навыки обучающегося.</i>			
1. Учебно-интеллектуальные умения: 1.1. Умение подбирать и анализировать	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с литературой, нуждается в	1 5 10

специальную литературу		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).	
2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	Уровни – по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
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
2. Учебно-коммуникативные умения: 2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи ребёнком подготовленной информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
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
3. Учебно-организационные умения и навыки: 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
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);	1 5 10

		Средний уровень (объём усвоенных навыков составляет более 1/2); Максимальный уровень (освоил практически весь объём навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	
3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Удовлетворительно Хорошо Отлично	1 5 10
<i>Вывод:</i>	<i>Уровень обще учебных умений и навыков</i>	<i>Низкий</i> <i>Средний</i> <i>Высокий</i>	<i>9-30</i> <i>31-62</i> <i>63-90</i>
<i>Заключение</i>	<i>Результат обучения, обучающегося по дополнительной образовательной программе</i>	<i>Низкий</i> <i>Средний</i> <i>Высокий</i>	<i>до 46</i> <i>47-98</i> <i>99-140</i>

Система оценивания тестовых и проектных / творческих работ, учащихся.

Оценивание тестовых работ.

Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы можно использовать порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста. Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, например, 90 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) рекомендуется выставлять в следующих диапазонах: “2” - менее 50% “3” - 50%-65% “4” - 65%-85% “5” - 85%-100%.

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Кванториум. Углублённый уровень» рассчитана на детей старшего школьного возраста 13-17 лет и направлена на развитие научно-технического и творческого потенциала личности школьника. Реализация программы углублённого уровня предполагает переход от типовых решений к нестандартным, требующих комплексного подхода практика-ориентированным решениям. Обучение по данной программе направлено на углубленную 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 совершенствуют 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.

Программа предполагает углублённое изучение содержания общеразвивающей программы и доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы и поднимает наиболее актуальные на сегодняшний день вопросы в области инженерии.

Ярко выраженный практический характер, 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, является отличительной особенностью данной программы. 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.