

**Государственное автономное негетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»**

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 04.06.2020 г



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
К.В. Шевченко  
Приказ № 358-д от 15.06.2020г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Кванториум. Базовый уровень»  
Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник детского технопарка  
«Кванториум г. Первоуральск»  
И.А. Репин  
«04» июня 2020г.

**Авторы-составители:**

Методист: Криницына Ю.Э.

**Педагоги дополнительного образования:**

Арапов Д.В.  
Вареха С.В.  
Екимов А.В.  
Оборона И.А.  
Хасбиуллин А.Р.  
Прилепский А.Б.  
Савыкова К.А.  
Шипунова Ю.А.  
Тарасова И.А.  
Пенцев А.Б.

## **Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

### **1. Пояснительная записка**

Программа «Кванториум 1.0» имеет техническую направленность.

**Актуальность** 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. Проектным офисом проекта и федеральным оператором сети «Кванториум» выступает Фонд новых форм развития образования деятельность детских технопарков «Кванториум». 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 «Кванториум. Базовый уровень» заключается в том, что обучение по данной программе направлено на проектную деятельность в командах, самостоятельный выбор необходим для работы компетенций, а также решений реальных проектных задач. Все это является ценным опытом для дальнейшего профессионального ориентирования, раскрытия собственного потенциала и саморазвития. Программа характеризуется разноуровневостью и индивидуальным подходом в зависимости от возраста обучающегося. 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.

**Отличительной особенностью** данной программы от дополнительных программ технической направленности, реализуемых в Городском округе Первоуральск, заключается в использовании проектной деятельности как основной образовательной технологии, а также реализация детскими командами реальных инженерно-технических проектов. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления:

#### **Модуль «Геоквантум»**

Данный модуль предполагает обучение в современном формате и работу с уникальным специализированным учебным оборудованием. Формат обучения направлен на проектную работу в команде, самостоятельный выбор

необходимых для работы компетенций, а также решение реальных практических задач. Современные геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни, любой современный человек пользуется навигационными сервисами и приложениями, связанными с картами и геолокацией. Эти технологии 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.

#### **Модуль «IT-квантум»**

Данный модуль обусловлен использованием широкого спектра оборудования для приобретения практических навыков работы с ультрасовременными технологиями, такими как интернет вещей (IoT). 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»**

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

образования свести к самообразованию, поскольку инициатива, подкрепленная возможностями, дает невероятные результаты.

### **Модуль «Промышленный дизайн»**

Особенность данного модуля заключается в комплексном подходе к обучению. Это значит, что каждому обучающемуся предстоит выполнение учебно-практических заданий по проектированию – создание и развитие продуктов на протяжении всего их жизненного цикла «Задумка – проектирование – реализация – управление». Таким образом учащиеся по данному модулю получают профессиональные компетенции по направлению – Промышленный Дизайн, которые являются актуальными и востребованными в эпоху аддитивного производства. Также научатся работать в Fusion 360, Tinkercad, KeyShot | 3D Rendering, Autodesk SketchBook научится создавать трехмерные модели объектов для последующего изготовления с помощью аддитивных технологий производства. Получат комплекс знаний, умений и навыков по эргономике, макетированию и прототипированию, а также знания основ цветоведения и колористики, скетчинга. Также обучающиеся научатся работать в команде и освоят проектно-ориентированный подход решения различных задач.

### **Модуль «VR/AR-квантум»**

Данный модуль нацелен на развитие интереса обучающихся к технологиям виртуальной и дополненной реальности, моделированию трёхмерных объектов, созданию приложений и к геймдизайну. Работа с высокотехническим оборудованием, например, шлемом виртуальной реальности и очками дополненной реальности. Пройдя данный модуль у обучающихся сформируются компетенции, позволяющие самостоятельно создавать проектные команды по разработке приложений различного уровня сложности и направленности. Уникальность модуля обусловлена использованием широкого спектра оборудования для приобретения практических навыков работы с современными технологиями виртуальной и дополненной реальности.

### **Модуль «Hi-Tech»**

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

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

### **Вариативный модуль «Математика»**

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

### **Вариативный модуль «Технический английский язык»**

Английский язык с элементом технической направленности является одним из важных средств развития 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.

### **Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»**

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

При обучении игре в шахматы стержневым моментом занятий становится деятельность самих учащихся, когда они наблюдают, сравнивают,

классифицируют, группируют, делают выводы, выясняют закономерности. Таким образом, шахматы не только развивают когнитивные функции младших школьников, но и способствуют достижению комплекса личных и метапредметных результатов.

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

### **Адресат общеразвивающей программы.**

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Базовый уровень» предназначена для детей в возрасте с 11 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

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, получать первые результаты своих трудов и общаться с друзьями.

Группы формируются по возрасту: 11 – 13 лет и 14 – 17 лет. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

**Объем общеразвивающей программы** составляет 144 часа в год.

**Срок освоения** – 1 год.

**Форма обучения** очная.

**Режим занятий** длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

### **Формы занятий и методы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- *Метод рефлексии.* Метод рефлексии предполагает создание необходимых условий самостоятельного осмысления материала обучающимися и выработки у них способности входить в активную исследовательскую позицию в отношении изучаемого материала.

Педагогический процесс производится посредством выполнения обучающимися заданий с систематической проверкой результатов их деятельности, во время которой отмечаются ошибки, трудности и наиболее успешные решения.

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

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

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

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

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

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

- *Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.*

### **Здоровьесберегающая деятельность реализуется:**

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



## **2.Цели и задачи программы**

**Цель программы** – 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:**

**Обучающие и развивающие (Soft skills, Hard skills)**

### **Модуль «Промышленный дизайн»**

#### **Soft skills**

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

#### **Hard skills**

- Сформировать основы дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- Ознакомить с процессом создания дизайн-проекта, его основными этапами;
- Расширить знания о методах предпроектных исследований;
- Научить вариантному проектированию;
- Способствовать формированию практических навыков осуществления процесса дизайнерского проектирования;
- Сформировать навыки технического рисования;

- Обучить основам макетирования из различных материалов;
- Сформировать объемно-пространственное мышление;
- Сформировать базовые навыки 3D-моделирования, визуализации и прототипирования.

## **Модуль «Промробоквантум»**

### **Soft skills**

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

### **Hard skills**

- Знание основ робототехники и промышленной робототехники
- Владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования
- Развитие базовых навыков 3D моделирования
- Изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления роботом
- Изучение принципов работы, построения и управления механизмами
- Формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией

## **Модуль «VR\AR-квантум»**

### **Soft skills**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.
- 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).

### Hard skills

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты;
- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основных направлений развития современной науки;
- знание основ сферы применения IT- технологий, робототехники, мехатроники и электроники;
- умение работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям);
- знание основной профессиональной лексики;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.

### **Модуль «IT- квантум»**

#### Soft Skills

- 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.

## Hard Skills

- Владение ПК на более высоком уровне
- Навыки работы в Scratch
- структурирование программного кода
- умение работать в среде MIT App Inventor
- умение составить алгоритм решения поставленной задачи.
- Навыки работы с микроконтроллерами
- умение обрабатывать полученные значения датчиков
- умение структурировать данные

## Модуль «ГеоКвантум»

### Hard skills

- усвоение основ географии;
- усвоение знаний об основных видах пространственных данных;
- усвоение знаний о принципах функционирования современных геоинформационных сервисов;
- знакомство с практической математикой; изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути;
- формирование представлений о проведении математических расчетов с помощью программ
- формирование представления о презентации проекта в разделе математики;
- формирование представления о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- формирование представления об основах и принципах аэросъемки
- основы работы глобальных навигационных спутниковых систем (GPS/ГЛОНАСС);
- усвоение знаний устройств современных картографических сервисов;
- усвоение основ создания современных карты;
- усвоение основ создания собственной интерактивной карты;

- формирование навыков владения инструментами визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- усвоение знаний основ фотографирования, видеосъемки, принципов 3D моделирования;
- формирование представления о создании панорамных туров;
- формирование умения использовать мобильные устройства для сбора данных;
- представление о пространственном анализе;
- формирования умения представлять проект в виде презентации, сайта, работать с графической информацией, создавать продукцию для публикации;
- понимание взаимосвязи геоинформатики с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному направлению;
- представление о способе проведения научного исследования, планирование и выполнение учебного проекта с помощью педагога или родителей.

#### Soft skills

- формирование коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации.
- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения искать информацию и анализировать информацию;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли.

#### **Модуль «Хайтек»**

#### Soft skills

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучение проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- формирование навыков работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

#### Hard skills

- 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;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей.

### **Вариативный модуль «Математика» ( возраст 9-11 лет)**

#### Soft skills

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

#### Hard skills

- Научить применять Декартову систему координат для решения практических задач;

- Научить методам построение графа и применение его для решения логистических т логических задач;
- Ознакомить с основами планиметрии;
- Научить вариантному проектированию;
- Способствовать формированию практических навыков работы с большим массивом данных;

## **Вариативный модуль «Математика» (возраст 12-17)**

### **Soft skills**

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

### **Hard skills**

- Научить применять теорию матриц для решения практических задач;
- Научить методам построение графа и применение его для решения логистических т 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.

## **Вариативный модуль «Шахматы»**

### **Soft skills**

- Способствовать формированию аналитических способностей, креативного мышления;
- Способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;

- Развивать навыки командной работы;
- Способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

### **Hard skills**

- Развить умение свободного ориентирования на шахматной доске.
- Научить овладению обучающимися всеми элементами шахматной тактики и техникой расчёта вариантов в практической игре
- Усвоить стратегические основы шахматных фигур.
- Знать все стратегические элементы шахматной позиции и основные стратегические приёмы в типовых положениях.
- Сформировать навыки шахматной культуры.

## **Вариативный модуль «Технический английский язык»**

### **Soft skills**

- формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности
- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации.

### **Hard skills**

- усвоение учащимися практических основ технической коммуникации на английском языке;
- усвоение учащимися основ проектной деятельности, разработка плана выступления, выбор темы, систематизация информации.
- развитие умения грамотно формулировать мысли;

### **Воспитательные:**

- воспитание этики групповой работы
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;



- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

### 3 Содержание общеразвивающей программы

#### I. Учебно-тематический план

#### Модуль «Промышленный дизайн»

№	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Кейс 1 «Каждый квантум разный»</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
1.1.1.	Исследовательская работа о техническом рисовании	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.2.	Скетч. Перспектива	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.1.3.	Скетч. Особенности Сорис. Тон и колористика.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.1.4.	Скетч. Формообразование	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.1.5.	Презентация новой формы	2	1	1	Презентация и защита
<b>1.2.</b>	<b>Кейс 2 «Профессии будущего»</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	
1.2.1.	Исследовательская работа о способах макетирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.2.	Бумагопластика «IT-медик»	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.2.3.	Методы макетирования пенокартоном «Проектировщик дирижаблей»	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.2.4.	Методы макетирования 3D-ручкой «Архитектор территорий»	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.2.5.	Презентация «Предметов профессий»	2	1	1	Презентация и защита

<b>1.3.</b>	<b>Кейс 3 «Объект из будущего»</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	
1.3.1.	Ассоциативная карта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2.	Выбор идеи. Знакомство с принципами двухмерной графикой SketchBook. Скетч.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.3.3.	Знакомство с принципами 3D-моделирования ПО Fusion 360.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.4.	Моделирование объекта	6		6	Педагогическое наблюдение
1.3.5.	Основы визуализации	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.6.	Составление презентации «Объект из будущего»	2	1	1	Презентация и защита
<b>1.4.</b>	<b>Кейс 4 «Лидеры мирового рынка»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
1.4.1.	Анализ рынка по отраслям	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
1.4.2.	Анализ лидеров отрасли	2		2	Педагогическое наблюдение
1.4.3.	Оформление и представление презентации «Лидеров мирового рынка»	2	0,5	1,5	Презентация и защита
<b>1.5.</b>	<b>Кейс 5 «Кто этот человек?»</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
1.5.1.	Презентация на тему «Чья это вещь?»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.5.2.	Проблема. Цель.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.3.	Объект для человека	2		2	Представление идеи
<b>1.6.</b>	<b>Кейс 6 «TechZone»</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
1.6.1.	Анализ разработанных предметов промышленного дизайна	2		2	Педагогическое наблюдение
1.6.2.	Brief – метод дизайн анализа	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.6.3.	Представление паспорта объекта	2		2	Презентация и защита

<b>1.7.</b>	<b>Кейс 7 Тестовое задание «Scrum»</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
1.7.1.	Scrum – как гибкая методология разработки проектов.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.7.2.	Scrum – игра.	2		2	Презентация продукта
<b>2.</b>	<b>Базовый модуль</b>	<b>72</b>	<b>5</b>	<b>67</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Жизненный цикл проекта Кейс/ Кейс*</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	
2.1.1.	Понятие «Жизненный цикл проекта» для проектной деятельности.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2.	Постановка проблемы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.1.3.	Концептуальный	4		4	Педагогическое наблюдение
2.1.4.	Аналитическая часть	10	2	8	Педагогическое наблюдение
2.1.5.	Техническая и технологическая проработка	12		12	Педагогическое наблюдение
2.1.6.	Составление презентации и защита	4		4	Защита презентации
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	
<b>3.1</b>	<b>Метод «ограничений» для проектной деятельности Кейс/ Кейс*</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	
3.1.1.	Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.	1	1		Педагогическое наблюдение
3.1.2.	Погружение в проблематику.	4		4	Педагогическое наблюдение
3.1.3.	Повторение известного пути.	9		9	Педагогическое наблюдение
3.1.4.	Опыт реализации проектов	10		10	Педагогическое наблюдение

3.1.5.	Работа над реальным проектом	6		6	Педагогическое наблюдение
3.1.6.	Составление презентации и защита	6		6	Защита презентации
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>128</b>	

### Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	
<b>1.1</b>	<b>Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1.1	Что такое робот, робототехника, промышленная робототехника	1	1		Педагогическое наблюдение
1.1.2	Исследовательская работа о применении робототехники	1		1	Педагогическое наблюдение
<b>1.2</b>	<b>Кейс 2 «Виды передач»</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	
1.2.1	Основные компоненты/виды передач	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2.2	«Вентилятор для всей семьи»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2.3	«Машинка на ременной передаче»	4		4	Педагогическое наблюдение
1.2.4	«Дифференциал»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.2.5	«Шагающий механизм»	4	1	3	Педагогическое наблюдение

1.2.6	«Коробка передач»	4	1	3	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.2.7	«Кран»	4		4	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
<b>1.3</b>	<b>Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
1.3.1	«Машинка на солнечной энергии»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	«Ветряная электростанция»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.3.3	«Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»	4	1	3	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
<b>1.4</b>	<b>Кейс 4 «Пневматика»</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	
1.4.1	«Пневматическая рука»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.2	«Прессовочная машина»	2		2	Педагогическое наблюдение
1.4.3	«Кран с пневмозахватом»	4		4	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
<b>1.5</b>	<b>Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	
1.5.1	Модуль EV3 и основные аппаратные элементы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.5.2	Программные элементы	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.5.3	Программирование в среде Lego Mindstorm	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.5.4	«Робот манипулятор»	4		4	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
1.5.5	«Гиробой»	8		8	Педагогическое наблюдение, презентация и защита

1.5.6	«Сортировщик цветов»	8		8	Педагогическое наблюдение, презентация и защита
<b>2.</b>	<b>Базовый модуль</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	
2.1	<b>Метод «ограничений» для проектной деятельности</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	
2.1.1	Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Погружение в проблематику	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Повторение известного пути.	10		10	Педагогическое наблюдение
2.1.4	Опыт реализации проектов	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.1.5	Работа над реальным проектом	12		12	Педагогическое наблюдение
2.1.6	Составление презентации и защита	4		4	Защита презентации
<b>3.</b>	<b>Проектный модуль</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	4		4	Педагогическое наблюдение
3.2	Этап 2. Концептуальный	4		4	Педагогическое наблюдение
3.3	Этап3. Планирование	2		2	Педагогическое наблюдение
3.4	Этап 4. Аналитическая часть	4		4	Педагогическое наблюдение
3.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	12		12	Педагогическое наблюдение
3.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	4		4	Педагогическое наблюдение
3.	Этап 7. Тестирование объекта и защита	6		6	Защита презентации
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>14</b>	<b>130</b>	

### Модуль «VR\AR-квантум» (возраст 11-13 лет)

	Название кейса/проекта	Количество часов	
--	------------------------	------------------	--

Раздел		всего	теория	практика	Форма аттестации
<b>1</b>	<b>Вводный модуль</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
1.1	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	2	1	1	
1.3	Поиск информации в интернете	2	1	1	
1.4	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	2	1	1	
1.5	Создание презентаций	4	1	3	
<b>2</b>	<b>Кейсовый</b>				
<b>2.1</b>	<b>Кейс «Далекое будет близким»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
2.1.1	Панорамные фото, видео	2	1	1	Презентация тура
2.1.2	Знакомство с камерой Insta 360, ПО 3d vista tour	2	1	1	
2.1.3	Создание виртуальных туров.	4		4	
2.1.4	Презентация результата, просмотр туров в очках vr.	2		2	
<b>2.2</b>	<b>Кейс «Загляни в мир 3D»</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	
2.2.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	Презентация моделей
2.2.2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	2	1	1	
2.2.3	Основы работы с программой Sketch Up	8	2	6	
2.2.4	Практика создания моделей в блендер 3d	14	2	12	
<b>2.3</b>	<b>Кейс «Дизайн-мышление»</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
2.3.1	Глубинное интервью	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.3.2	Карта эмпатии	2	1	1	
2.3.3	Карта пути пользователя	2	1	1	
2.3.4	Генерация идеи	2	1	1	
2.3.5	Презентация идей	2	1	1	Защита презентации



<b>2.4</b>	<b>Кейс «Моя первая игра»</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	Разработка приложения
2.4.1	Знакомство со средой разработки Unity.	2	1	1	
2.4.2	Создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d	6	2	4	
	Презентация результата	2		2	
<b>2.5</b>	<b>Кейс «Увидь невидимое»</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	Презентация работы
2.5.1	Введение в тему дополненной реальности	2	2	-	
2.5.2	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	2	2	-	
2.5.3	Выбор приложений для работы с доп.реальностью	2	1	1	
2.5.4	Знакомство с технологией создания дополненной реальности через vuforia и unity 3d	2	1	1	
2.5.5	Разработка простейших приложений дополненной реальности	6	1	5	
2.5.6	Разделение на команды и создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	6	1	5	
2.5.7	Презентация результата	2		2	
<b>2.6</b>	<b>Кейс 4. Тестовое задание «Scrum».</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Защита презентации
2.6.1	Scrum – как гибкая методология разработки проектов.	2	1	1	
2.6.2	Scrum – игра.	2	-	2	
<b>2.7</b>	<b>Кейс «Затерянная комната»</b> Создание квеста с дополненной реальностью	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	Презентация квеста
2.7.1	Разделение на команды, выбор тематики, постановка задачи, выбор технических средств реализации	2	1	1	

2.7.2	Проработка идеи создания квеста	2	1	1	
2.7.3	Работа над технической реализацией квеста с дополненной реальностью	8		8	
2.7.4	Презентация результата	2		2	
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	6	1	5	
3.2.	Этап 2. Концептуальный	2	1	1	
3.3.	Этап 3. Планирование	4	1	3	
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	6		6	
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	14		14	
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита	4		4	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>35</b>	<b>109</b>	

### Модуль «VR\AR-квантум» (возраст 14-17 лет)

Раздел	Название кейса/проекта	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
<b>1.</b>	<b>Вводный.</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	
1.1.	Знакомство, командообразование знакомство с оборудованием	2	1	1	-
1.2.	Развитие компьютерной грамотности	14	7	7	Тестовые и практические задачи
1.2.1.	Поиск информации в интернете	2	1	1	
1.2.2.	Изучение функционала облачных сервисов	2	1	1	
1.2.3.	Типы и форматы файлов, информации	2	1	1	

1.2.4.	Изучение “набора джентльмена” (power point, word и т.д.)	2	1	1	
1.2.5.	Основы графики	2	1	1	
1.2.6.	Основы логики и работы компьютера	2	1	1	
1.2.7.	Создание презентаций	2	1	1	
<b>1.3.</b>	<b>Введение в 3D-моделирование (полигональное, текстурирование, рендер)</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	
1.3.1.	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	
1.3.2.	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	2	1	1	Презентация моделей, проверка знания теории через опросы, викторины и т.д.
1.3.3.	Практика создания моделей в 3D max и blender 3D	14	4	10	
1.3.4.	Основы 3D-пакетов для твердотельного моделирования (интерфейс, камера, логика)	2	1	1	
<b>1.4.</b>	<b>Введение в растровую и векторную графику</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
1.4.1.	Основы растровой графики в Photoshop (интерфейс, логика, принципы)	4	1	3	Презентация изображений
1.4.2.	Практика в PS	4	1	3	
1.4.3.	Основы векторной графики в Illustrator	2	1	1	
1.4.4.	Практика в Illustrator	4	1	3	

<b>1.5.</b>	<b>Основы программирования и игровых движков</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	Презентация рабочих программ
1.5.1.	изучение игрового движка Unity3D	2	1	1	
1.5.2.	Программирование на Unity3D+Vuforia	10	2	8	
1.5.3.	Изучение C#	10	2	8	
<b>2.</b>	<b>Кейсовый</b>	<b>32</b>			
<b>2.1.</b>	<b>моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	презентация модели с описанием этапов работы
2.1.1.	Анализ чертежа / Разработка концепта 3D-модели	2	1	1	
2.1.2.	Прототипирование	2	0	2	
2.1.3.	Создание high-poly модели	4	0	4	
2.1.4.	Текстурирование модели	2	1	1	
2.1.5.	Визуализация	2	1	1	
<b>2.2.</b>	<b>Создание AR-приложения</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	презентация AR-приложения
2.2.1.	Создание моделей	4	0	4	
2.2.2.	Настройка Unity3D	4	0	4	
2.2.3.	Импорт в среду Unity3D	2	0	2	
2.2.4.	Настройка Vuforia	4	2	2	
2.2.5.	Компилирование приложения apk	4	1	3	
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>37</b>	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	6	1	5	
3.2.	Этап 2. Концептуальный	4	1	3	
3.3.	Этап3. Планирование	4	1	3	

3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	8	-	8	
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	14	-	14	
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита	4	-	4	
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>35</b>	<b>109</b>	

### Модуль «IT-квантум»

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Вводный</b>	<b>72</b>		<b>12</b>	
1.1	<b>Введение в ИТ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	
1.1.1	ИТ в современном мире	2	2		Педагогическое наблюдение
1.1.2	Устройство ПК и Сетей интернет	2	2		Педагогическое наблюдение
<b>1.2</b>	<b>Компьютерная грамотность</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1.2.1	Навыки владения ПК, горячие клавиши	4	2	2	Педагогическое наблюдение
<b>1.3</b>	<b>Компьютерная Безопасность</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
1.3.1	Введение в компьютерную безопасность	8	3	5	Педагогическое наблюдение
<b>1.3.2</b>	<b>Кейс "безопасный компьютер"</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
1.3.2.1	Анализ ситуации и поиск решений.	2	1	1	Педагогическое наблюдение

1.3.2. 2	Решение поставленной задачи	2		2	Педагогическое наблюдение
1.3.2. 3	Подготовка презентации и защита.	2		2	Презентация и защита
<b>1.4</b>	<b>Основы программирования в Scratch</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	
1.4.1	Введение в Scratch	2	2		Педагогическое наблюдение
1.4.2	Спрайты, костюмы, фон	10	2	8	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Виды блоков	3	1	2	Педагогическое наблюдение
1.4.4	Работа с переменными Алгоритмы	5	1	4	Педагогическое наблюдение
<b>1.4.5</b>	<b>Кейс “Обучающий интерактивный мультфильм”</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	
1.4.5. 1	Анализ ситуации и поиск решений.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.5. 2	Работа над концепцией мультфильма	2		2	Педагогическое наблюдение
1.4.5. 2	Работа над мультфильмом	6		6	Педагогическое наблюдение
1.4.5. 2	Подготовка презентации и защита.	2		2	Презентация и защита
1.5	<b>Разработка мобильных приложений MIT app inventor</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	

1.5.1	Введение в мобильную разработку	2	2	10	Педагогическое наблюдение
1.5.2	Возможности MIT APP INVENTOR	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.3	Приложение “игральная Кость”	2	1	1	Педагогическое наблюдение
<b>1.5.4</b>	<b>Кейс “Нужно всем”</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	
1.5.4.1	Фиксация проблемы \поиск решений\Генерация идей	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.5.4.2	Работ над приложением	6		6	Педагогическое наблюдение
1.5.4.3	Подготовка презентаций	2		2	Педагогическое наблюдение
1.5.4.3	Защита проектов	2		2	Презентация и защита
<b>1.6</b>	<b>Программирование микроконтроллеры</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
1.6.1	Введение в схемотехнику	2	2		Педагогическое наблюдение
1.6.2	Работа с датчиками	16	1	15	Педагогическое наблюдение
<b>1.6.3</b>	<b>Кейс”Парктроник”</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Педагогическое наблюдение
1.6.3.1	Фиксация проблемы \поиск решений	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.6.3.1	Работа над устройством	4		4	Педагогическое наблюдение
1.6.3.2	Защита проекта	2		2	Презентация и защита

1.6.4	Мастер класс	2	1	1	Педагогическое наблюдение
<b>2</b>	<b>Кейсовый</b>	<b>36</b>			
<b>2.1</b>	<b>Кейс “Умный дом”</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
<b>2.1.1</b>	Фиксация проблемы \поиск решений	2	1	1	Педагогическое наблюдение
<b>2.1.2</b>	Генерация идей \распределение ролей	2		2	Педагогическое наблюдение
<b>2.1.3</b>	Работа над устройством	10	2	8	Педагогическое наблюдение
<b>2.1.4</b>	Подготовка презентаций	2		2	Педагогическое наблюдение
<b>2.1.5</b>	Защита проектов	2		2	с
<b>2.2</b>	<b>Кейс “Учимся играя “</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
2.2.1	Фиксация проблемы \поиск решений	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.2.2	Генерация идей \постановка гипотез	2		2	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Работа над решением	10	2	8	Педагогическое наблюдение
2.2.4	Подготовка презентаций	2		2	Педагогическое наблюдение
2.2.5	Защита проектов	2		2	Презентация и защита
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	<b>6</b>	1	5	Педагогическое наблюдение



3.2.	Этап 2. Концептуальный	4	2	2	Педагогическое наблюдение
3.3.	Этап 3. Планирование	4	1	3	Педагогическое наблюдение
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	6	-	6	Педагогическое наблюдение
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	12	-	12	Педагогическое наблюдение
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита	4	-	4	Презентация и защита
	<b>Итого</b>	<b>144</b>			

### Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Кол-во часов	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Кейс 1 «Современные карты, ГИС»</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности	2,5	1	1,5	Педагогическое наблюдение
1.2	Проект. Проектная деятельность.	1,5	1	0,5	Педагогическое наблюдение
1.3	Основы создания современных карт.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.1	Работа с проекциями	1	1	0	Педагогическое наблюдение

1.3.2	Работа в ГИС. Загрузка пространственных данных, оформление векторной карты	1	0	1	Педагогическое наблюдение
1.3.3	Оформление проекта «Путеводитель по следу Романовых»	4	0	4	Защита проекта
<b>2.</b>	<b>Кейс 2 «Непримечательная операция»</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
2.1	Проблема	3	1	2	Педагогическое наблюдение
2.2	Основы работы ГЛОНАСС, орбитальные характеристики космических аппаратов	1	1	0	Педагогическое наблюдение
2.2.1	Сбор данных	2	0	2	Педагогическое наблюдение
2.2.2	Визуализация на карте	2	0	2	Педагогическое наблюдение
2.2.3	Оформление проекта «Плотность распределения обучающихся ДТ Кванториум по ГО Первоуральск»	4	0	4	Защита проекта
<b>3.</b>	<b>Кейс 3 «Неизведанная мной планета»</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
3.1	Проблемная область	2	1	1	Педагогическое наблюдение

3.2	Особенности съемки из космоса. Современные космические аппараты	1	1	0	Педагогическое наблюдение
3.3	Работа с космической съемкой	1	0	1	Педагогическое наблюдение
3.3.1	Анализ космических снимков. Дешифрирование снимков	1	1	0	Педагогическое наблюдение
3.3.2	Определение объектов на космическом снимке	1	0	1	Педагогическое наблюдение
3.3.3	Отработка знаний основных характеристик космических снимков	2	0	2	Педагогическое наблюдение
3.3.4	Оформление проекта «Назад в будущее»	4	0	4	Защита проекта
<b>4.</b>	<b>Кейс 4 «В центре кадра»</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
4.1	Гипотезы. Целеполагание	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2	Основные принципы фотографии	1	1	0	Педагогическое наблюдение
4.2.1	Знакомство с устройством фотоаппарата, штатива, панорамной	1	0	1	Педагогическое наблюдение

	головки, основные функции.				
4.2.2	Основы создания 3D панорам	1	1	0	Педагогическое наблюдение
4.2.3	Области применения предметной визуализации.	1	0	1	Педагогическое наблюдение
4.2.4	Съемки 3D панорам	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2.5	Сшивки 3D панорам	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2.5	Сбор необходимой информации для создания панорамного тура	2	0	2	Педагогическое наблюдение
4.2.7	Интерфейс программы для создания панорамного тура	1	1	0	Педагогическое наблюдение
4.3	Оформление проекта «Панорамный тур по музею ПНТЗ»	7	0	7	Защита проекта
<b>5.</b>	<b>Кейс 5 «ВМ – моделирование»</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
5.1	Способы моделирования.	1	1	0	Педагогическое наблюдение
5.2	Знакомство с ПО для 3D моделирования	0,5	0,5	0	Педагогическое наблюдение
5.2.1	Основные операции. Перемещение, копирование	0,5	0	0,5	Педагогическое наблюдение

5.2.2	Точность при создании 3D моделей. Измерение	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
5.2.3	Накладывание фототекстур	2	0	2	Педагогическое наблюдение
5.3	Аналоги продукта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5.4	Проектная деятельность. Анализ проблемной области. Гипотезы	3	0	3	Педагогическое наблюдение
5.4.1	Постановка цели.	1	0	1	Педагогическое наблюдение
5.4.2	Поиск аналогов.	1	0	1	Педагогическое наблюдение
5.4.3	Оформление проекта	5	0	5	Защита проекта
<b>6.</b>	<b>Кейс 6 «Data – экспедиция. Сбор пространственных данных»</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
6.1	Изучение особенностей мобильных ГИС-приложений	1	1	0	Педагогическое наблюдение
6.1.1	Изучение принципов функционирования и передачи информации в веб-ГИС	1	1	0	Педагогическое наблюдение
6.2	Сбор данных	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение

6.3	Экспорт и визуализация данных	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
6.4	Анализ полученных данных	2	0	2	Педагогическое наблюдение
6.5	Оформление проекта «Карта аварийных домов г.Первоуральск	4	0	4	Защита проекта
<b>7.</b>	<b>Кейс 7 «Эпоха технологичных карт»</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	
7.1	Основы создания современных карт, инструменты при создании карт	1	1	0	Педагогическое наблюдение
7.1.1	Знакомство с настольной ГИС	1	0	1	Педагогическое наблюдение
7.1.2	Особенности оцифровки карты, топология.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.1.3	Компоновка карты и публикация данных	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.1.4	Привязка растров	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
7.1.5	Векторизация. Создание векторных слоев	2	0	2	
7.1.6	Обозначение объектов. Оформление карт. Макеты	2	0	2	Педагогическое наблюдение
7.1.7	Экспорт таблицы атрибутов.	2	0	2	Педагогическое наблюдение

	Добавление данных в таблицу атрибутов				
7.2	Создание карт связей	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
7.3	Создание карт регулярных сетей.	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
7.4	Создание карт. Полигоны Воронова – Тиссена.	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
7.5	Фестиваль карт	2	0	2	Соревнование
8.	<b>Проектная деятельность</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	
8.1	Методология проектной деятельности SCRUM	2	2	0	Педагогическое наблюдение
8.1.1	Игра «Объект из будущего» с применением методики SCRUM.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2	Реализация проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8.2.1	Жизненный цикл проекта. Повторение	2	2	0	Педагогическое наблюдение
8.2.2	Анализ проблемной области	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.3	Формулирование проблемы	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.4	Гипотезы	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.5	Постановка цели	2	0	2	Педагогическое наблюдение

8.2.6	Поиск аналогов продукта	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.7	Планирование реализации проекта	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.8	Реализация проекта	6	0	6	Педагогическое наблюдение
8.2.9	Защита проекта в группе	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.10	Доработка проекта	4	0	4	Педагогическое наблюдение
8.2.11	Защита проекта в группе	2	0	2	Педагогическое наблюдение
8.2.12	Итоговая защита проекта	2	0	2	Защита проекта
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>31</b>	<b>113</b>	

### Модуль «Хайтек»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>ТРИЗ и основы инженерии</b>				
1.1.	ТРИЗ	4	2	2	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики
1.2.	Основы инженерии	4	2	2	
1.3.	2D моделирование. Знакомство с САПР	4	2	2	Текущий контроль, решение практических задач
1.4.	Основы CorelDRAW	4	2	2	
1.5.	Проектное моделирование	4	0	4	
<b>2.</b>	<b>Лазерные технологии.</b>				



№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
2.1	Что такое лазер	2	2	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
2.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	Текущий контроль, решение практических задач
2.3.	2D моделирование «Компас»	8	4	4	
2.4.	Изучение режимов работы станка. Исследование материалов	8	4	4	
2.5.	Лазерные технологии. Работы с лазерным станком	10	0	10	
2.6.	Тестовый кейс	4	0	4	
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии.</b>				
3.1.	Что такое 3D принтер	2	2	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
3.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	Текущий контроль, решение практических задач
3.3.	3D моделирование. Основы SolidWorks	8	4	4	
3.4.	Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров	8	4	4	

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.5.	Работа с лазерными принтерами	10	0	10	
3.6.	Тестовый кейс	4	0	4	
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>				
4.1.	Что такое фрезерный станок	2	2	0	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
4.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	Текущий контроль, решение практических задач
4.3.	Основы фрезерных технологий и инструмент	8	4	4	
4.4.	Программное обеспечение для фрезерных станков	8	4	4	
4.5.	Работа на фрезерном оборудовании. Исследование материалов	6		6	
<b>5.</b>	<b>Электронные компоненты</b>				
5.1.	Виды электронных компонентов	6	2	4	Текущий контроль, Поиск данных в интернете
5.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования.	6	2	4	Текущий контроль, решение практических задач
5.3.	Основы работы с паяльными станциями	8	2	6	
<b>6.</b>	<b>Защита проектов</b>	4		4	Текущий контроль, решение практических

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
					задач
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	

### Вариативный модуль «Математика» (9-11 лет)

№	Название блока	Количество часов			Форма Аттестации/ Контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Логические задачи.</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
1.1.	Задачи на "спички"	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
1.2.	Танграм.	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
1.3.	Задачи на принцип Дирихле. Задачи на "неправильные надписи".	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
1.4.	Простые логические задачи.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
1.5.	Судоку	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
1.6.	Математические кроссворды	4	1	3	
<b>2.</b>	<b>Декартова система координат.</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
2.1.	Декартова прямая. Декартова плоскость.	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
2.2.	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
2.3.	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.

2.4.	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
2.5.	Тестирование на освоение данного блока	2	0	2	Тест
<b>3.</b>	<b>Теория графов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
3.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
3.2.	Основные термины, виды, структуры.	2	2	0	Педагогическое наблюдение.
3.3.	Практическое применение графов для решения простых задач.	2	0	2	Педагогическое наблюдение.
3.4.	Практическое применение графов для решения задач повышенного уровня сложности.	2	0	2	Педагогическое наблюдение.
3.5.	Решение простых логистических задач при помощи графов.	2	0	2	Педагогическое наблюдение.
3.6.	Тестирование на освоение данного блока	2	0	2	Тест
<b>4.</b>	<b>Введение в геометрию.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
4.1.	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.2.	Треугольники. Их виды. Их свойства.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.3.	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.4.	Окружность. Основные определения элементов окружности. Вписанная, описанная окружность.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.

4.5.	Тестирование на освоение данного блока.	2	0	2	Тест
<b>5.</b>	<b>Систематизация данных</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	
5.1.	База данных. Их виды.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.2.	Составление графиков.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.3.	Диаграммы. Их виды.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
5.4.	Практическая работа.	6	1	5	Практическая работа.
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	

### Вариативный модуль «Математика» (12-17 лет)

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Матрицы</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
1.1.	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
1.2.	Выполнение операций над матрицами.	2	-	2	Педагогическое наблюдение.
1.3.	Определитель и его свойства.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
1.4.	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	2	-	2	Педагогическое наблюдение.
1.5.	Метод Крамера. Метод Гаусса.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
1.6.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	2	-	2	Педагогическое наблюдение.

1.7.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	2	-	2	Педагогическое наблюдение.
1.8.	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
<b>2</b>	<b>Графы</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	
2.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
2.2.	Определение графа. Основные свойства графа.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
<b>2.3.</b>	Виды графов.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
2.4.	Способы задачи графа.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.5.	Характеристики графа.	4	1	3	Педагогическое наблюдение.
2.6.	Оргграф.	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
<b>3</b>	<b>Прогрессии</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
3.1.	Арифметическая прогрессия	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
3.2.	Геометрическая прогрессия	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
<b>4</b>	<b>Анализ графиков функций.</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
4.1.	Прямая.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.2.	Парабола.	2	1	1	Педагогическое наблюдение.
4.3.	Тригонометрические функции.	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
4.4.	Производная функции. Предел.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
4.5.	Применение производной к анализу функций.	6	2	4	Педагогическое наблюдение.

Итого:	72	31	41	
--------	----	----	----	--

### Вариативный модуль «Технический английский язык»

№	Название блока/темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	<b>Технический английский язык</b>	72	30	42	
	<b>Подготовительный этап</b>	30	14	16	
1.1	Основные инструменты эффективного запоминания новой лексики	10	4	6	Педагогическое наблюдение
1.2	Освоение лексики по направлению	8	4	4	Педагогическое наблюдение /устный опрос
1.3	Грамматический материал для эффективной коммуникации в технической среде	12	6	6	Педагогическое наблюдение/практическая работа/
2	<b>Проектный Основной этап</b>	42	16	26	
2.1	Структура выступления	1		1	Педагогическое наблюдение
2.2	Планирование выступления	1		1	Педагогическое наблюдение
2.3	Фразы для выступления	1		1	Педагогическое наблюдение
2.4	Произнесение выступления	1		1	Педагогическое наблюдение
2.5	Произнесение выступления	-		2	Педагогическое наблюдение
2.6	Компьютер	4	2	2	Письменная работа
2.7	Виды компьютеров	4	2	2	Самостоятельная работа
2.8	Что такое интернет?	2	1	1	тест
2.9	Повторение изученного материала	2	1	1	Практическая работа
3	<b>Виды роботов. Их возможности</b>	4	2	2	Беседа
3.1	Робот будущего	2	1	1	Мини-проект

3.2	Робот будущего Числительные	4	2	2	Мини-проект
3.3	Работа в LearningApps	4	2	2	тест
3.4	Предлоги места и времени Охлаждающая система	4	2	2	Проверочная работа
3.5	Английские клише	2	1	1	Устная беседа
3.6	Выступление- презентация проекта	1		1	Педагогическое наблюдение
3.7	Выступление- презентация проекта	1		1	Педагогическое наблюдение
3.8	Выступление- презентация проекта	1		1	Педагогическое наблюдение
3.9	Финальные презентации проектов	1			Защита презентации
4	<b>Финальные презентации проектов</b>	1			Защита презентации
4.1	Финальные презентации проектов	1			Защита презентации

### Вариативный модуль «Шахматы»

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля.
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Знакомство с миром шахмат.</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
1.1.	История возникновения шахмат.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
1.2.	Шахматная доска.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
1.3.	Шахматные фигуры.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
1.4.	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.



<b>2</b>	<b>Шахматные фигуры</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	
2.1.	Король: ход, взятие, нападение, шах.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.2.	Ладья: ход, взятие, нападение, шах	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.3.	Слон: ход, взятие, нападение, шах	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.4.	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
2.5.	Пешка: ход, взятие, нападение, шах. Превращение пешки. Взятие на проходе.	6	2	4	Педагогическое наблюдение.
2.6.	Конь: ход, взятие, нападение, шах.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
<b>3.</b>	<b>Шахматная партия.</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	
3.1.	Этапы и этика шахматной партии.	2	2	-	Педагогическое наблюдение.
3.2.	Защита.	6	3	3	Педагогическое наблюдение.
3.3.	Нападение	6	3	3	Педагогическое наблюдение.
3.4.	Шах.	2	-	2	Педагогическое наблюдение.
3.5.	Рокировка.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
3.6.	Мат. Мат в 2 хода. Мат в 3 хода.	12	2	10	Педагогическое наблюдение.
Итого:		72	32	40	

## 2. Содержание учебного плана

### Модуль «Промышленный дизайн»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>		
<b>1.1.</b>	<b>Кейс 1 «Каждый квантум разный»</b>		
1.1.1	Исследовательская работа о техническом рисовании	Определение Sketch. Виды Sketch. Особенности рисования в технике.	Анализ интересующей области в виде сводной таблицы
1.1.2	Скетч. Перспектива	Перспектива. Виды и способы построения перспективы. Какие квантумы присутствуют в нашем Кванториуме.	Исследование о реализованных квантумах в нашем Кванториуме. Зарисовать в перспективе предмет, которые принадлежит определенному квантуму.
1.1.3	Скетч. Особенности Copic. Тон и колористика	Техника рисования маркерами COPIC. Что такое тон. Особенности наложения тона COPIC. Колористика. Особенности наложения цвета COPIC.	Нанести тон и цвет на предметы, нарисованные в перспективе.
1.1.4	Скетч. Формообразование	Способы формообразования предметов. Природный и геометрический.	Придумать и зарисовать в технике Sketch новый предмет, который принадлежит определенному квантуму.
1.1.5	Презентация новой формы	Верстка в Google PowerPoint. Основные правила составления и оформления презентации.	Составление презентации о проделанной работе. Защита.
<b>1.2.</b>	<b>Кейс 2 «Профессии будущего»</b>		

1.2.1	Исследовательская работа о способах макетирования	Способами макетирования. Анализировать в интернет источниках и поиск необходимой информацию.	Сводную таблицу об используемых материалах для макетирования, их свойствах и способах применения. Анализ доступных материалов для использования здесь и сейчас.
1.2.2	Бумагопластика «IT-медик»	Правилами техники макетирования «Бумагопластика».	Анализ, какое профессиональное оборудование может использоваться для профессии «IT-медик». Композиция из макетов предметов, которые будут использоваться специалистом профессии будущего «IT-медик» посредством бумагопластики.
1.2.3	Методы макетирования пенокартоном «Проектировщик дирижаблей»	Правила макетирования пенокартоном и гафрокартоном.	Анализ, какое профессиональное оборудование может использоваться для профессии «Проектировщик дирижаблей». Композиция из макетов, которыми будут использоваться специалисты профессии будущего «Проектировщик дирижаблей» посредством пенокартона.
1.2.4	Методы макетирования 3D-ручкой «Архитектор территорий»	Правила макетирования 3D-ручкой.	Анализ, какое профессиональное оборудование может использоваться для профессии «Архитектор территорий».

			Композиция из макетов, которыми будут использоваться специалисты профессии будущего «Архитектор территорий» посредством 3D-ручки.
1.2.5	Презентация «Предметов профессий»	Правила структуры и оформления презентации для публичного выступления. Способ написания защитного слова.	Оформление презентации для публичной защиты на тему «Профессии будущего и их предметы пользования». Публичная защита презентации.
<b>1.3.</b>	<b>Кейс 3 «Объект из будущего»</b>		
1.3.1	Ассоциативная карта	Что такое ассоциативная карта.	Составление Ассоциативной карты. Генерация идей нового объекта.
1.3.2	Выбор идеи. Знакомство с принципами двухмерной графикой SketchBook. Скetch.	Знакомство с интерфейсом SketchBook. Настройка и освоение рабочего пространства. Логика программы.	Детальная разработка скетча выбранной идеи в ПО SketchBook.
1.3.3	Знакомство с принципами 3D-моделирования ПО Fusion 360.	Основные программные продукты для трехмерного моделирования. Логика программы Autodesk Fusion 360.	Освоение основных команд программы Autodesk Fusion 360.
1.3.4	Моделирование объекта		3D – моделирование разработанного объекта.
1.3.5	Основы визуализации	Определение визуализации/рендер.	Подготовка 3d-модели к фотореалистичной визуализации. Рендер
1.3.6	Составление презентации «Объект из будущего»	Верстка в программе PowerPoint Форматирование текста, добавление текста,	Разработка проектной подачи и презентации, как важной

		<p>изменение шрифтов, изменение цвета текста на слайде, добавление маркеров или нумерации к тексту, применение надстрочного и подстрочного форматирования к тексту.</p> <p>Эффекты, дизайн и показ презентации. Настройки показа презентации. Навыки выступления и защиты проектов.</p>	<p>составляющей дизайн-проекта.</p> <p>Выполнение презентации в программе PowerPoint. Составление защитного слова.</p> <p>Публичная защита групп квантума «Промышленный дизайн».</p>
<b>1.4.</b>	<b>Кейс 4 «Лидеры мирового рынка»</b>		
1.4.1	Анализ рынка по отраслям	<p>Что такое отрасль? Почему они востребованы? Какую роль играет отрасль в стране.</p>	Составление сводной таблицы передовых отраслей мира.
1.4.2	Анализ лидеров отрасли		Составление сводной таблицы Лидеров выбранной отрасли.
1.4.3	Оформление и представление презентации «Лидеров мирового рынка»	<p>Верстка в программе PowerPoint</p> <p>Форматирование текста, добавление текста, изменение шрифтов, изменение цвета текста на слайде, добавление маркеров или нумерации к тексту, применение надстрочного и подстрочного форматирования к тексту.</p> <p>Эффекты, дизайн и показ презентации. Настройки показа презентации. Навыки</p>	<p>Выполнение презентации в программе PowerPoint. Составление защитного слова.</p> <p>Публичная защита групп квантума «Промышленный дизайн».</p>

		выступления и защиты проектов.	
<b>1.5.</b>	<b>Кейс 5 «Кто этот человек?»</b>		
1.5.1	Презентация на тему «Чья это вещь?»		Просмотр презентации с разными стилями одного предмета. Разработка «Карты эмпатии» человека по предмету.
1.5.2	Проблема. Цель.	Что такое проблема. Постановка проблемы, цели, задач.	Поиск проблемы методом «Карты пути пользователя»
1.5.3	Объект для человека		Составление презентации с аналогами решения проблемы и своим вариантом решения. Групповая защита презентации.
<b>1.6.</b>	<b>Кейс 6 «TechZone»</b>		
1.6.1	Анализ разработанных предметов промышленного дизайна		Просмотр видеороликов на ютуб канале TechZone. Выбор объекта, который будет анализирован.
1.6.2	Brief – метод дизайн анализа	Brief – паспорт объекта. Структура паспорта объекта, правила его составления.	Составление Brief на выбранный объект.
1.6.3	Представление паспорта объекта		Доработка Brief и его представление в группе.
<b>1.7.</b>	<b>Кейс 7 Тестовое задание «Scrum»</b>		
1.7.1	Scrum – как гибкая методология разработки проектов.	Гибкая методология разработки “Scrum”. Роли в Scrum. Процесс Scrum. Важные, часто забываемые особенности.	Проигрывание гибкой методологии разработки проектов “Scrum” на тему: «настольная лампа».
1.7.2	Scrum – игра.		Проигрывание гибкой методологии разработки

			проектов “Scrum” на тему: «настольная лампа».
<b>2.</b>	<b>Базовый модуль</b>		
<b>2.1.</b>	<b>Жизненный цикл проекта Кейс/ Кейс*</b>		
2.1.1	Понятие «жизненный цикл проекта»	Жизненный цикл проекта. Основные этапы.	
2.1.2	Постановка проблемы		Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы и ее решения.
2.1.3	Концептуальный		Целеполагание, формирование концепции решения. Составление Дорожной карты
2.1.4	Аналитическая часть		Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Определение решения.
2.1.5	Техническая и технологическая проработка		Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
2.1.6	Тестирование объекта и защита		Тестирование в реальных условиях, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

3.	<b>Проектный</b>		
3.1	<b>Метод «ограничений» для проектной деятельности Кейс/ Кейс*</b>		
3.1.1	Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.	Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений». Постановка задания от реального заказчика.	
3.1.2	Погружение в проблематику.		Поиск информации. Анализ информации. Постановка проблемы. Поиск решения.
3.1.3	Повторение известного пути.		Проведение небольшого и углубленного исследования. выполнение прикладной задачи и получение мини-артефакта.В
3.1.4	Опыт реализации проектов		Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений. Разработка и доработка выбранного объекта
3.1.5	Работа над реальным проектом		Решение поставленных четких и ясных рамок и границ. Разработка объекта с учетом поставленных условий. Создание объекта. Доработка объекта с учетом чётко поставленных рамок и границ.
3.1.6	Составление презентации и защита		Оформление в презентации каждого этапа работы. Составление защитного



			слова. Публичная защита презентации.
--	--	--	--------------------------------------

### Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводный модуль</b>		
<b>1.1</b>	<b>Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»</b>		
1.1.1	Что такое робот, робототехника, промышленная робототехника	Определения Робототехники, различные виды и способы её применения	Анализ интересующей области
1.1.2	Исследовательская работа о применении робототехники		Поиск истоков робототехники, применение в современном мире, предположительное скорое и далекое будущее
<b>1.2</b>	<b>Кейс 2 «Виды передач»</b>		
1.2.1	Основные компоненты/виды передач	Знакомство с передачами, область и варианты их использования	Сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego
1.2.2	«Вентилятор для всей семьи»		Сборка моделей с использованием цепной передачи
1.2.3	«Машинка на ременной передаче»		Сборка моделей с использованием ременной передачи

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.2.4	«Дифференциал»	Принцип работы дифференциала	Сбор и исследование дифференциала, колесные модели с ним и без него
1.2.5	«Шагающий механизм»		Сборка модели «шагохода»
1.2.6	«Коробка передач»		Компиляция различных видов передач, способы их переключения
1.2.7	«Кран»		Сборка крана с использованием всех видов ранее изученных передач.
<b>1.3</b>	<b>Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»</b>		
1.3.1	«Машинка на солнечной энергии»	Солнечные панели и возобновляемые источники	Создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения
1.3.2	«Ветряная электростанция»	Генератор и ветряные электростанции	Создание ветряной электростанции, способы использования
1.3.3	«Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»		Объединение различных источников в общую систему по добыче.
<b>1.4</b>	<b>Кейс 4 «Пневматика»</b>		
1.4.1	«Пневматическая рука»	Пневматика, давление, виды и способы применения	Захват с помощью пневматики
1.4.2	«Прессовочная машина»		Сборка модели прессы и измерение давления

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1.4.3	«Кран с пневмозахватом»		Сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата
<b>1.5</b>	<b>Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»</b>		
1.5.1	Модуль EV3 и основные аппаратные элементы	Модуль Ev3, датчики	Управление и подключение модулей
1.5.2	Программные элементы	Lego Mindstorms, алгоритмы	Lego Mindstorms основные команды, базовые программы
1.5.3	Программирование в среде Lego Mindstorms	Программирование в среде LM education EV3	Создание программы для управление модулем, создание своего эксперимента
1.5.4	«Робот манипулятор»		Сбор и программирование манипулятора на базе EV3
1.5.5	«ГироБой»		Сор и программирование робота с использованием большинства датчиков, а также различные способы управления.
1.5.6	«Сортировщик цветов»		Создание сортировщика цветов, тестирование и возможные модификации.
<b>2.</b>	<b>Базовый модуль</b>		

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
2.1	<b>Метод «ограничений» для проектной деятельности Кейс/ Кейс*</b>		
2.1.1	Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.	Жизненный цикл проекта. Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений». Постановка задания от реального заказчика.	
2.1.2	Погружение в проблематику		Поиск информации. Анализ информации.
2.1.3	Повторение известного пути.		Проведение небольшого и углубленного исследования. Выполнение прикладной задачи и получение мини- артефакта.
2.1.4	Опыт реализации проектов		Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений. Разработка и доработка выбранного объекта
2.1.5	Работа над реальным проектом		Решение поставленных четких и ясных рамок и границ. Разработка объекта с учетом поставленных условий. Создание объекта. Доработка объекта с учетом чётко

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
			поставленных рамок и границ.
2.1.6	Составление презентации и защита		Оформление в презентации каждого этапа работы. Защита презентации.
<b>3.</b>	<b>Проектный модуль</b>		
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи
3.2	Этап 2. Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения
3.3	Этап 3. Планирование	Выбор метода разработки проекта	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом
3.4	Этап 4. Аналитическая часть		Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта
3.5	Этап 5. Техническая и технологическая проработка		Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
3.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	Основы построение бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта	Составление дорожной карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.
3.	Этап 7. Тестирование объекта и защита		Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

**Модуль «VR\AR- квантум» (11-13 лет)**

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводный</b>		
1.1	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	Знакомство с обучающимися, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование	Настройка оборудования
1.2	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	Настройка, тестирование оборудования
1.3	Поиск информации в интернете	Принципы поиска информации, поисковики, продвинутые	Решение кейсов по поиску специфичной

		методы поиска	информации
1.4	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	Изучение профессиональных облачных сервисов, таких как Trello, Notion, Google, Sketchfab т. д.	Регистрация и отработка функционала сервисов на основе командных задач
1.5	Создание презентаций	Изучение функционала Power Point	Практическая работа: создание презентаций история развития, перспективы VR\AR индустрии
<b>2</b>	<b>Кейсовый</b>		
<b>2.1</b>	<b>Кейс «Далёкое будет близким»</b>		
2.1.1	Панорамные фото, видео	Знакомство с панорамным фото, видео	Знакомимся с технологиями панорамных видео и фото, изучаем принципы работы панорамных камер
2.1.2	Знакомство с камерой Insta 360, ПО 3d vista tour	Знакомство с камерой Insta 360, ПО 3d vista tour	Изучаем оборудование для съёмки фото, видео 360
2.1.3	Создание виртуальных туров.	-	Разделение на команды и съёмка панорамного тура по кванториуму; музею горно-заводской цивилизации; ИКЦ.
2.1.4	Презентация результата, просмотр туров в очках vr.	-	Публикация виртуального тура, просмотр в vr очках; доработка над замечаниями
<b>2.2</b>	<b>Кейс «Загляни в мир 3D»</b>		

2.2.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Как создаются 3D-модели, из чего состоят и где применяется 3D моделирование	Командная работа по поиску информации и презентации
2.2.2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования	Создание примитивных моделей
2.2.3	Основы работы с программой Sketch Up	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования	Создание моделей
2.2.4	Практика создания моделей в блендер 3d	Несколько занятий посвящено изучение инструментов создания моделей	Практические упражнения по созданию моделей
<b>2.3</b>	<b>Кейс «Дизайн-мышление»</b>		
2.3.1	Глубинное интервью.	Дизайн-мышление как метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя. «Глубинное интервью», как инструмент исследования стейкхолдеров.	Проигрывание «глубинное интервью». Игра на командообразование.
2.3.2	Карта эмпатии	Дизайн-мышление как метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя. Работа с первым из четырех	Составление карты эмпатии своего партнера: изучение его социальные сети, анализ глубинного интервью и оформление карты по шаблону.



		этапов дизайн-мышления: эмпатия.	
2.3.3	Карта пути пользователя	Анализ целевой аудитории. Метод анализа целевой аудитории: карта пути пользователей. Анализ ситуации / моделирование ситуации.	Составление карты пути пользователя. Анализ и оценка существующих решений этой проблемы.
2.3.4	Генерация идеи	Виды и типы методов формирования идей. Метод коллективного поиска идей. Мозговой штурм. Постановка проблемы.	Постановка проблемы. Генерация идеи методом мозгового штурма. Разработка выбранной идеи. Поиск аналогов.
2.3.5	Презентация идей	Этапы создания презентации в PowerPoint. Структура и культура оформления презентации.	Выполнение презентации в программе PowerPoint. Защита внутри группы.
<b>2.4</b>	<b>Кейс «Моя первая игра»</b>		
2.4.1	Знакомство со средой разработки Unity.	Изучение возможностей Unity в области разработки VR	Знакомство с интерфейсом Unity
2.4.2	Создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d	Изучение возможностей Unity в области разработки VR	Разделение на команды, распределение ролей проработка идеи и создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d
	Презентация результата		Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости
<b>2.5</b>	<b>Кейс «Увидь невидимое»</b>		

2.5.1	Введение в тему дополненной реальности	Разбор существующих решений в области AR	Тестируем существующие AR-приложения, обсуждаем принципы работы технологии.
2.5.2	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Понимаем, как работают увиденные ранее примеры, создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение
2.5.3	Выбор приложений для работы с доп.реальностью	Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности	Рассматриваем и сравниваем различный инструментарий для создания приложений дополнений реальности
2.5.4	Знакомство с технологией создания дополненной реальности через vuforia и unity 3d	Знакомство с технологией создания дополненной реальности через vuforia и unity 3d	Регистрация в vuforia, изучение основного функционала, подключение vuforia к unity
2.5.5	Разработка простейших приложений дополненной реальности	Последовательно изучаем возможности инструментария дополненной реальности	Создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и

			др.; разрабатываем приложение
2.5.6	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	Проработка концепции будущего приложения	Разделение на команды и создаем необходимые графические материалы, ищем или создаем требующийся «дополненный» контент: 3D-модели, аудио, видео, фотографии, текста и др.; разрабатываем приложение
2.5.7	Презентация результата		Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаём вопросы. Вносим доработки по необходимости.
<b>2.6</b>	<b>Кейс 4. Тестовое задание «Scrum».</b>		
2.6.1	Scrum – как гибкая методология разработки проектов.	Гибкая методология разработки “Scrum”. Роли в Scrum. Процесс Scrum. Важные, часто забываемые особенности.	Проигрывание гибкой методологии разработки проектов “Scrum” на тему: «настольная лампа».
2.6.2	Scrum – игра.		Проигрывание гибкой методологии разработки проектов “Scrum” на тему: «настольная лампа».
<b>2.7</b>	<b>Кейс «Затерянная комната»</b>		
2.7.1	Разделение на команды, выбор тематики, постановка задачи, выбор технических средств реализации	Рассматриваем какие виды и типы квестов бывают; тематики и виды заданий; как вписать дополненную реальность в квесте	Разделение на команды, распределение ролей, выбор тематики, постановка задачи, выбор технических средств реализации

2.7.2	Проработка идеи создания квеста		Прорабатываем идею будущего квеста, применяем дизайн-мышление; создаём план реализации
2.7.3	Работа над технической реализацией квеста с дополненной реальностью		Создание квеста с дополненной реальностью, техническая реализация
2.7.4	Презентация результата		Демонстрируем свое приложение, обсуждаем, задаем вопросы. Вносим доработки по необходимости.
<b>33.</b>	<b>Проектный</b>		
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи
3.2.	Этап 2. Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения
3.3.	Этап 3. Планирование	Выбор метода разработки проекта	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	-	Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта
3.5	Этап 5. Техническая проработка	-	Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка,

			изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
3.6	Этап 6. Экономическая проработка проекта	Основы построение бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта	Составление дорожной карты проекта, выделение этапов дальнейшего развития проекта, анализ объемов рынка, расчет производственной себестоимости.
3.7	Этап 7. Тестирование и защита	-	Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

### Модуль «VR\AR- квантум» (14-17 лет)

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Вводный</b>		
1.1.	<b>Знакомство, командообразование, знакомство с оборудованием</b>	Знакомство со студентами, сбор и корректировка ожиданий, игры на командообразование	настройка оборудования
1.2.	<b>Развитие компьютерной грамотности</b>		
1.2.1	Поиск информации в интернете	Принципы поиска информации, поисковики, продвинутые методы поиска	решение кейсов по поиску специфичной информации

1.2.2	Изучение функционала облачных сервисов	Изучение профессиональных облачных сервисов, таких как Trello, Notion, Google, Sketchfab т.д.	регистрация и отработка функционала сервисов на основе командных задач
1.2.3	Типы и форматы файлов, информации	Информация о типах и форматах файлов, как с ними работать, общая логика и принципы	создание и работа с файлами разных форматов
1.2.4	Изучение “набора джентльмена” (power point, word и т.д.)	Изучение функционала программ необходимых почти всегда и везде, в том числе текстовые редакторы, редакторы презентаций и т.д.	создание документов и файлов в программах
1.2.5	Основы графики	Принципы создания и отрисовки изображения на компьютере, цветовые схемы, понятие рендера	исследование на тему цвета, создание презентации и изображений
1.2.6	Основы логики и работы компьютера	Принципы работы компьютера в целом. Логические операции, алгоритмы	создание алгоритмов, вычисление логических примеров и решение задач на логику
1.2.7	Создание презентаций	Подробное изучение функционала Power Point (или аналога), принципы дизайна презентаций	создание презентации
<b>1.3.</b>	<b>Введение в 3D-моделирование (полигональное, твердотельное, текстурирование, рендер)</b>		
1.3.1	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Как создаются 3D-модели, из чего состоят и где применяется 3D моделирование	командная работа по поиску информации и презентации

1.3.2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования	создание примитивных моделей
1.3.3	Практика создания моделей в 3D max и blender 3D	Несколько занятий посвящено изучение инструментов создания моделей	практические упражнения по созданию моделей
<b>1.4.</b>	<b>Введение в растровую и векторную графику</b>		
1.4.1	Основы растровой графики в Photoshop (интерфейс, логика, принципы)	Разбор интерфейса и логика программы	
1.4.2	Практика в PS	Несколько занятий посвящаются практике в PS	обработка фото, создание растровых изображений
1.4.3	Основы векторной графики в Illustrator	Разбор интерфейса и логика программы	
1.4.4	Практика в Illustrator	Несколько занятий посвящаются практике в Illustrator	создание векторных изображений
<b>1.5.</b>	<b>Основы программирования и игровых движков</b>		
1.5.1	Программирование на C#	изучение интерфейса программы и основного функционала. Изучение понятий цикла, ветвлений, переменной и т.д.	создание программ на C#
1.5.2	Изучение игрового движка Unity3D	изучение интерфейса и основных функций программы	импорт моделей и ассетов в сцену, создание проекта
1.5.3	Созданию приложения Unity3D + Vuforia	Настройка Unity3D + Vuforia	создание приложения apk при помощи Unity3D + Vuforia

<b>2.</b>	<b>Кейсовый</b>		
<b>2.1.</b>	<b>Моделирование по изображению, чертежу / Разработка 3D-модели от эскиза до рендера</b>		
2.1.1	анализ чертежа / Разработка концепта 3D-модели	работа с чертежами, создание набросков и концептов	разработка концепта средствами растровой и векторной графики
2.1.2	прототипирование / прототипирование		создание трехмерных набросков, поиск формы
2.1.3	создание high-poly модели / создание high-poly модели		работа над моделью в соответствующем редакторе
2.1.4	текстурирование модели / текстурирование модели	доп. информация о текстурах и текстурных картах, шейдерах	создание материалов и текстур, нанесение их на модель
2.1.5	визуализация / визуализация		настройка рендера и сцены, вывод финального изображения
<b>2.2.</b>	<b>Создание AR-приложения</b>		
2.2.1	Создание моделей		Моделирование элементов окружения и других объектов
2.2.2	Настройка материалов и текстур		Текстурирование моделей
2.2.3	Импорт в среду Unity3D	форматы файлов, импорт и экспорт	Импорт и настройка в среде Unity3D
2.2.4	Настройка AR-элементов		Настройка взаимодействия Unity3D + Vuforia
2.2.5	создание AR приложения		создание AR приложения добавление



			интерактивных элементов и UI
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>		
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи
3.2.	Этап 2. Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения
3.3.	Этап 3. Планирование	Основы работы по технологии SCRUM	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	-	Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	-	Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита	-	Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка,

			защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.
--	--	--	---

### Модуль «IT-квантум»

№п/ п	Название блока\темы\кейса	Содержание	
		Теория	практика
<b>1.</b>	<b>Вводный</b>		
1.1	<b>Введение в ИТ</b>		
1.1.1	ИТ в современном мире	Беседа с учениками о том что такое ИТ где применяется и какое развитие этой сферы	
1.1.2	Устройство ПК и Сетей интернет	Устройство работы ПК и интернет	
<b>1.2</b>	<b>Компьютерная грамотность</b>		
1.2.1	Навыки владения ПК,горячие клавиши	Основные особенности при работе с ПК,правила работы с ПК ,полезные клавиши и функции	работа за компьютером ,поиск нужной информации
<b>1.3</b>	<b>Компьютерная Безопасность</b>		
1.3.1	Введение в компьютерную безопасность	Возможности безопасного использования ПК	
<b>1.3.2</b>	<b>Кейс ”Безопасный компьютер”</b>		
1.3.2.1	Анализ ситуации и поиск решений.	Что такое проблема и как ее искать	Поиск проблем в данной области
1.3.2.2	Решение поставленной задачи		Решение найденной проблемы . поиск нужной

			информации
1.3.2. 3	Подготовка презентации и защита.		Создание презентации и защита проекта
<b>1.4</b>	<b>Основы программирования в Scratch</b>		
1.4.1	Введение в Scratch	Что такое программирование и Scratch	
1.4.2	Спрайты ,костюмы,фон	Работа с графикой ,рисование	работа в Scratch
1.4.3	Виды блоков	Что такое блоки ,как с ними работать, их виды и примеры использования	Создание мини проекта с изученными блоками
1.4.4	Работа с переменными Алгоритмы	Что такое переменные Виды алгоритмов	Работа с переменными и алгоритмами
<b>1.4.5</b>	<b>Кейс “Обучающий интерактивный мультфильм”</b>		
1.4.5. 1	Анализ ситуации и поиск решений.	Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей	Поиск проблемы и ее решения
1.4.5. 2	Работа над концепцией мультфильма		подготовка нужных материалов, концепция мультфильма
1.4.5. 2	Работа над мультфильмом		Создание мультфильма
1.4.5. 2	Подготовка презентации и защита.		Создание презентации и ее защита
1.5	<b>Разработка мобильных приложений MIT app inventor</b>		

1.5.1	Введение в мобильную разработку	Что такое мобильные приложения, их типы, виды.	
1.5.2	Возможности MIT APP INVENTOR	Демонстрация работы в программе	Повторение за наставником, выполнение заданий
1.5.3	Приложение “игральная Кость”	Принцип работы с датчиками	создание приложение
<b>1.5.4</b>	<b>Кейс “Нужно всем”</b>		
1.5.4.1	Фиксация проблемы \поиск решений\Генерация идей	Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей	Анализ проблемы и поиск ее решения
1.5.4.2	Работ над приложением		Создание приложения
1.5.4.3	Подготовка презентаций		Создание презентации, доработка приложения
1.5.4.3	Защита проектов		Защита проектов, выступление
<b>1.6</b>	<b>Программирование микроконтроллеры</b>		
1.6.1	Введение в схемотехнику	Что такое Микроконтроллеры сфера их применения, основные особенности	
1.6.2	Работа с датчиками	Принцип работы датчиков и их подключение	Подключение датчика, снятие с него показаний
<b>1.6.3</b>	<b>Кейс”Парктроник”</b>		
1.6.3.1	Фиксация проблемы \поиск решений	Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей	Фиксация проблемы и поиск ее решения
1.6.3.1	Работа над устройством		Сборка схемы, написание кода, создание презентации
1.6.3.2	Защита проекта		защита проекта, выступление

1.6.4	Мастер класс	Демонстрация возможности микроконтроллера	Выполнение задания
<b>2</b>	<b>Кейсовый</b>		
<b>2.1</b>	<b>Кейс “Умный дом”</b>		
<b>2.1.1</b>	Фиксация проблемы \поиск решений	Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей	
<b>2.1.2</b>	Генерация идей \распределение ролей		Командообразование, поиск решений
<b>2.1.3</b>	Работа над устройством		Сборка схемы, написание кода, создания приложения
<b>2.1.4</b>	Подготовка презентаций		Создание презентации, отладка
<b>2.1.5</b>	Защита проектов		Защита проектов, выступление
<b>2.2</b>	<b>Кейс “Учимся, играя “</b>		
<b>2.2.1</b>	Фиксация проблемы \поиск решений	Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей	Поиск решений, командообразование
<b>2.2.2</b>	Генерация идей \постановка гипотез		Генерация идей, выдвижение гипотез
<b>2.2.3</b>	Работа над решением	Помощь в работе	Создание приложения
<b>2.2.4</b>	Подготовка презентаций		Создание презентаций
<b>2.2.5</b>	Защита проектов		защита проектов, выступление
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>		
<b>3.1.</b>	Этап 1. Постановка проблемы	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы

			или актуальной задачи
3.2.	Этап 2. Концептуальный	Основы технологии SMART	Целеполагание, формирование концепции решения
3.3.	Этап 3. Планирование	Основы работы по технологии SCRUM	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть		Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка		Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов
3.6.	Этап 6. Тестирование и защита		Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

### Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Минимум содержания программы	
		Теория	Практика

1.	Инструктаж по технике безопасности.	Инструктаж по технике безопасности. Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работе с компьютерным оборудованием, оборудованием Hi-Tech цеха.	Игра на знакомство
	<b>Кейс 1</b> <b>«Тематические карты, ГИС»</b>	1. Проект. Характеристики проекта. Виды проектов. Проектная деятельность.  2. Основы создания современных карт.	1. Игры – проекты: «Турпоход» или «Вырасти цветок»  2. Работа с проекциями  3. Работа в ГИС. Загрузка пространственных данных, оформление векторной карты.  4. Оформление проекта «Путеводитель по следу Романовых»
2	<b>Кейс 2</b> <b>«Непримечательная операция»</b> Ориентирование на местности	1. Проблема. Требования к формулировке проблемы. Способы формулировки проблемы. Основные ошибки при формулировке проблемы  1. Основы работы ГЛОНАСС, орбитальные характеристики космических аппаратов.	1. Поиск проблемы в различных областях жизнедеятельности человека, формулировка проблем.  2. Поиск и формулировка проблемы кейса.  3. Сбор данных  4. Визуализация на карте  5. Оформление проекта «Плотность распределения

			обучающихся ДТ Кванториум по ГО Первоуральск»
3.	<p><b>Кейс 3</b> <b>«Неизведанная мной планета»</b></p> <p>Основы космической съемки</p>	<p>1. Проблемная область.</p> <p>2. Знакомство с особенностями съемки из космоса</p> <p>3. Знакомство с современными космическими аппаратами</p> <p>4. Анализ космических снимков. Дешифрирование снимков</p>	<p>1. Анализ проблемной области.</p> <p>2. Работа с космической съемкой</p> <p>3. Изучение основных характеристик данных ДЗЗ.</p> <p>4. Определение объектов на космическом снимке</p> <p>5. Отработка знаний основных характеристик космических снимков</p> <p>6. Оформление проекта «Назад в будущее»</p>
4	<p><b>Кейс 4 «В центре кадра»</b></p> <p>Основы фотографии</p>	<p>1. Гипотезы. Целеполагание.</p> <p>2. Основные принципы фотографии.</p> <p>3. Понимание основ создания 3D панорам и панорамных туров.</p> <p>4. Области применения предметной визуализации.</p>	<p>1. Постановка гипотез. Постановка цели.</p> <p>2. Знакомство с устройством фотоаппарата, штатива, панорамной головки, основные функции. Знакомство с ПО.</p> <p>3. Работа с 3D панорамами</p> <p>4. Создание собственного панорамного тура.</p>



			5. Оформление проекта «Панорамный тур по музею ПНТЗ»
5.	<b>Кейс 5 «BIM – моделирование»</b> Основы точного 3D моделирования объектов местности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналоги продукта</li> <li>2. Из чего состоят модели. Способы моделирования.</li> <li>3. Основные операции</li> <li>4. Зачем нужна точность при создании 3D моделей</li> <li>5. Накладывание фототекстур</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск аналогов продукта</li> <li>2. Знакомство с ПО для 3D моделирования.</li> <li>3. Создание собственной 3D модели.</li> <li>4. Оформление собственного проекта</li> </ol>
6.	<b>Кейс 6 «Data – экспедиция. Сбор пространственных данных»</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование реализации проекта.</li> <li>2. Изучение особенностей мобильных ГИС-приложений</li> <li>3. Изучение принципов функционирования и передачи информации в веб-ГИС</li> <li>4. Анализ собранных данных</li> <li>5. Самостоятельная организация сбора пространственных данных</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание дорожной карты проекта.</li> <li>2. Распределение ролей в группе</li> <li>3. Создание формы для сбора данных мобильным устройством. Сбор данных</li> <li>4. Экспорт и визуализация данных, собранных мобильным устройством в ГИС</li> <li>5. Проведение пространственного анализа</li> <li>6. Оформление проекта «Карта аварийных домов г.Первоуральск»</li> </ol>

7.	<p><b>Кейс 7 «Эпоха технологичных карт»</b></p> <p>Инструменты и технологии создания карт</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструменты создания современных карт.</li> <li>2. Знакомство с правилами оцифровки данных</li> <li>3. Знакомство с топологией, инструментами редактирования векторов</li> <li>4. Умение работать с инструментами компоновки карты</li> <li>5. Способы представления данных на карте</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройка проекта для начала оцифровки</li> <li>2. Оцифровка данных и создание карты</li> <li>3. Добавление элементов на карту, печать карты и экспорт в веб-ГИС</li> <li>4. Оформление проекта «Большая Уральская Экологическая тропа»</li> </ol>
8.	<p><b>Кейс 8 «Проектная деятельность»</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод проектной деятельности на примере SCRUM</li> <li>2. Планирование реализации проекта</li> <li>3. Жизненный цикл проекта.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Игра «Объект из будущего» с применением методики SCRUM.</li> <li>2. Создание дорожной карты проекта</li> <li>3. Создание собственного проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>● анализ проблемной области</li> <li>● формулирование проблемы</li> <li>● гипотезы</li> <li>● постановка цели проекта</li> <li>● поиск аналогов продукта</li> <li>● планирование реализации проекта</li> </ul> </li> </ol>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● реализация проекта</li> <li>● защита презентации проекта</li> </ul>
--	--	--	--

### Модуль «Хайтек»

№ п/п	Модуль, кейс	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>ТРИЗ и основы инженерии</b>		
1.1.	ТРИЗ.	Современные российские научные разработки. Техника и технологий в современном мире, понятия: инженер, конструирование, высокие технологии, изобретательство, технические противоречия	Решение задач ТРИЗ
1.2.	Основа инженерии		
1.3.	2D моделирование. Знакомство с САПР	Основа векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности	Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (Corel)
1.4.	Основа CorelDRAW		
1.5.	Проектное моделирование		Подготовка проекта. Разработка корпусных элементов с применением лазерного оборудования.
<b>2.</b>	<b>Лазерные технологии.</b>		
2.1.	Что такое лазер	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация	

2.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
2.3.	2D моделирование «Компас»	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами
2.4.	Изучение режимов работы станка. Исследование материалов	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка
2.5.	Лазерные технологии. Работы с лазерным станком		Изготовление различных объектов с помощью лазера
2.6.	Тестовый кейс		Подготовка проекта «Умные часы/Умный светильник». Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>		
3.1.	Что такое 3D принтер	Принтеры, принцип работы, классификация материалов	
3.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
3.3.	3D моделирование. Основы SolidWorks	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами
3.4.	Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала

3.5.	Аддитивные технологии. Работа с 3D принтерами.		Изготовление различных объектов с применением 3D принтеров
3.6.	Тестовый кейс.		Подготовка проекта «Квантошахматы/Квантонарды». Разработка элементов с применением 3D принтеров
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>		
4.1.	Что такое фрезерный станок	Фрезерные станки, принцип работы, классификация	
4.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения
4.3.	Основы фрезерных технологий и инструмент	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента
4.4.	Программное обеспечение для фрезерных станков	Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания	Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания,
4.5.	Работа на фрезерном оборудовании.		Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля
<b>5.</b>	<b>Электронные компоненты</b>		
5.1.	Виды электронных компонентов	Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения.	Составление и сборка простых схем.
5.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования.	Изучение инструкций по эксплуатации электрооборудования, паяльных станций.	Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения

5.3.	Основы работы с паяльными станциями	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».
6.	<b>Защита проектов</b>		Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова. Защита проекта в присутствии экспертной группы.

### Вариативный модуль «Математика» 9-11 лет

№	Название блока	Содержание	
		Теория	Практика
<b>1</b>	<b>Логические задачи.</b>		
1.1.	Задачи на "спички"	История возникновения задач на спички. Первые упоминания данных задач в истории человечества. Основные виды данных задач. Алгоритмы решения.	Задачи на перемещение спичек для решения геометрических задач. Задачи на составление правильных равенств.
1.2.	Танграм.	Танграм- головоломка, состоящая из семи фигур, которые складываются определенным образом, для получения другой, более сложной, фигуры. Фигура, которую необходимо получить, обычно задаётся в виде силуэта или внешнего контура. При решении головоломки необходимо выполнение двух условий: первое- необходимо использовать все семь фигур танграма, второе-	Задачи на составление цифр, силуэтов животных, замков, кораблей.

		<p>фигуры не должны перекрываться между собой.</p>	
1.3.	<p>Задачи на принцип Дирихле. Задачи на "неправильные надписи".</p>	<p>Принцип Дирихле, или принцип "ящиков" - это положение, утверждающее, что если по <math>N</math> ящикам разложить предметы, число которых больше <math>N</math>, то найдется ящик, в котором больше одного предмета. Неправильные надписи- принцип распознавания ложности или правдивости высказывания( надписи) в условиях данной задачи.</p>	<p>Практическое решение задач на принцип Дирихле и неправильные надписи.</p>
1.4.	<p>Простые логические задачи.</p>	<p>Разбор основных алгоритмов при решении логических задач.</p>	<p>Решение логических задач.</p>
1.5.	<p>Судоку</p>	<p>История возникновения судоку. Разбор правил игры.</p>	<p>Решение судоку.</p>

1.6.	Математические кроссворды.	Разбор правил решения математических кроссвордов.	Решение математических кроссвордов.
<b>2.</b>	<b>Декартова система координат.</b>		
2.1.	Декартова прямая. Декартова плоскость.	Рене Декарт. Биография и его вклад в математику. Построение координатной прямой и плоскости. Способы задания положения точки на координатной прямой и плоскости.	-
2.2.	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Повторение материала, изученного в пункте 2.1.	Задачи на нахождение точек по координатам, последовательно соединённые которые дают рисунок.
2.3.	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	Повторение материала, изученного в пункте 2.1. Арифметические действия на координатной прямой. Знакомство с отрицательными числами.	Решение примеров при помощи координатной прямой.
2.4.	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Разбор практического применения Декартовой системы координат в разных специальностях, и задачи, которые она помогает решить.	Практическое применение Декартовой системы координат для решения задач.
2.5.	Тестирование на освоение данного блока	-	Тестирование на теоретическое знание данного блока и практического



			применения данных знаний при решении задач.
<b>3.</b>	<b>Теория графов</b>		
3.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	Презентация. Разбор задачи о Кёнинсбергских мостах. Обоснование не возможности решения данной задачи, представленная Леонардо Эйлером. Развитие теории графов с 20-ых годов XX века до нашего времени, и значение данной теории для современности.	-
3.2.	Основные термины, виды, структуры.	Разбор основной терминологии теории графов(ребра, вершины и их характеристики). Отличительные черты видов графов: ориентированные, неориентированные, взвешенные, графы-деревья. Способы задания графа.	-
3.3.	Практическое применение теории графов для решения простых задач.	-	Задачи на графическое построение графа, заданного разными способами.
3.4.	Практическое применение теории графов для решения задач повышенного уровня сложности.	-	Задачи на построения маршрутов между объектами.

3.5.	Решение простых логистических задач при помощи графов.	-	Решение задач на логику при помощи теории графов.
3.6.	Тестирование на освоение данного блока	-	Тестирование на теоретическое знание данного блока и практического применения данных знаний при решении задач.
<b>4.</b>	<b>Введение в геометрию.</b>		
4.1.	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	Разбор определений прямая, луч, отрезок и их отличия. Параллельные и перпендикулярные прямые. Что такое угол? Линейка, транспортир, циркуль.	Практическое применение линейки, циркуля, транспортира. Задачи на построение углов определенной величины. Построение при помощи циркуля и линейки параллельных и перпендикулярных прямых.
4.2.	Треугольники. Их виды. Их свойства.	Треугольники. Их виды и свойства.	Построение треугольников. Практическое определение неравенства треугольника, суммы углов в треугольнике.
4.3.	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	Параллелограмм. Его свойства. Разновидности параллелограмма (прямоугольник, ромб, квадрат) и их свойства. Трапеция.	Четырёхугольники и практическое определение их свойств. Сумма углов в четырёхугольнике.

4.4.	Окружность. Основные определения элементов окружности. Вписанная, описанная окружность.	Разбор определений: окружность, радиус, хорда, диаметр. Вписанная и описанная окружность. Радиан. Число ПИ.	Задачи на построение окружностей при помощи циркуля.
4.5.	Тестирование на освоение данного блока.	-	Тестирование на теоретическое знание данного блока и практического применения данных знаний при решении задач.
<b>5.</b>	<b>Систематизация данных</b>		
5.1.	База данных. Их виды.	Разбор разных форм подачи информации и их отличия. Текст, таблицы, видео, аудио . Их виды и отличия. Особенности таблиц.	Составление таблиц по разным видам источников информации.
5.2.	Составление графиков.	Методы построения графиков . Легенда.	Построение графиков, ориентируясь на таблицы.
5.3.	Диаграммы. Их виды.	Разбор основных видов диаграмм, их построение, особенности.	Построение диаграмм, ориентируясь на таблицы.
5.4.	Практическая работа.	Введение в практическую работу. Обсуждение и постановка вопроса, который интересует обучающегося.	Поиск информации в интернете. Составление таблиц, графиков и диаграмм на базе найденной информации. Презентирование результата работы.

№	Название блока	Содержание	
		Теория.	Практика
<b>1</b>	<b>Матрицы</b>		
1.1.	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	<p>Определение матриц. Разбор видов матриц(единичные, нулевые, 2x2,3x3). Операции проводимые над матрицами: сложение, вычитание, умножение матрицы на число, умножение матриц. Решение матричных уравнений.</p>	-
1.2.	Выполнение операций над матрицами.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.1.
1.3.	Определитель и его свойства.	Определение определителя. Свойства определителя.	-
1.4.	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.3.
1.5.	Метод Крамера. Метод Гаусса.	<p>Разбор 2 методов (Гаусса и Крамера) при решении систем однородных линейных уравнений. Сравнение классической формы решения данных систем с альтернативным матричными методами.</p>	-

1.6.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	-	Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.5.
1.7.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	-	Решение текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений. Решение задач и систем уравнений с повышенным уровнем сложности, решение систем с параметром. Тест включающий в себя теоретическое значения и практическое применение пройденного материала блока 2.
1.8.	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	Определения прямой , плоскости, нормали. Алгоритм для поиска уравнений прямой, плоскости, нормали.	Нахождение прямой, проходящей через 2 точки. Составление уравнения плоскости, проходящей через 3 точки. Поиск нормали по уравнению плоскости.
<b>2</b>	<b>Графы</b>		

2.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	Презентация. Разбор задачи о Кёнинсбергских мостах. Обоснование не возможности решения данной задачи, представленная Леонардо Эйлером. Развитие теории графов с 20-ых годов XX века до нашего времени, и значение данной теории для современности.	-
2.2.	Определение графа. Основные свойства графа.	Определение графа. Основные характеристики графа и его элементов. Теорема о рукопожатиях. Изоморфность графов.	-
2.3.	Виды графов.	Разбор видов графов и их отличительные особенности друг от друга. Виды: связные, несвязные, взвешенные, не взвешенные, ориентированные, не ориентированные, деревья и цепи, циклические и ациклические графы, регулярные графы, мульти и псевдо графы.	-
2.4.	Способы задачи графа.	Алгоритм построение матрицы смежности, матрицы инцидентности. Задача графа через список. Сравнение вариантов задачи графа.	Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение графа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку.

2.5.	Характеристики графа.	Введение понятий диаметр графа, радиус графа, центр графа.	Практический поиск диаметра, радиуса, центра графа по заданному графу( графически, матрица смежности, матрица инцидентности).
2.6.	Орграф.	Орграф. Способы его задачи (матрица смежности, матрица инцидентности). Циклы в Орграфе. Алгоритм Демукрона для ациклического орграфа.	Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение орграфа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку.
<b>3</b>	<b>Прогрессии</b>		
3.1.	Арифметическая прогрессия	Определение арифметической прогрессии. Вывод формул арифметической прогрессии. Разбор простых заданий.	Решение задач повышенного уровня сложности.
3.2.	Геометрическая прогрессия	Определение геометрической прогрессии. Вывод формул геометрической прогрессии. Разбор простых заданий.	Решение задач повышенного уровня сложности.
<b>4</b>	<b>Анализ графиков функций.</b>		
4.1.	Прямая.	Прямая. Её определение и свойства. Разбор уравнения прямой. Особенности построения графика прямой функции.	Построение графика прямой.

4.2.	Парабола.	Парабола. Её определение и свойства. Разбор уравнения параболы. Дискриминант. Графическое отображение элементов квадратной функции.	Построение графика параболы
4.3.	Тригонометрические функции.	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Единичная окружность. Графическое определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Графики тригонометрических функций.	Решение прямоугольных треугольников.
4.4.	Производная функции. Предел.	Понятие предела. Простейшие операции из курса пределов. Неопределённости. Понятие производной. Её геометрический и физический смысл. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования	Поиск производной функции.
4.5.	Применение производной к анализу функций.	Алгоритм построения графика сложной функции.	Построение графика сложной функции.



## Модуль «Шахматы»

№	Название блока	Содержание	
		Теория.	Практика
<b>1</b>	<b>Знакомство с миром шахмат.</b>	-	-
1.1.	История возникновения шахмат.	Рождение шахмат. От чатуранги к шатранджу. Развитие шахмат. Чемпионаты мира по шахматам.	-
1.2.	Шахматная доска.	Поля, центр, горизонтали, вертикали, диагонали.	Игры ориентированные на быстрое ориентирование на шахматной доске.
1.3.	Шахматные фигуры.	Пешка, ладья, конь, слон, ферзь, король.	Упражнения, ориентированные на точное определение шахматных фигур.
1.4.	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.	Расстановка шахматных фигур на шахматной доске. Определение ценности каждой фигуры.	Упражнения, ориентированные на правильное расположение фигур на шахматной доске. Упражнения, ориентированные на вычисления преимущества игроков при помощи ценностей фигур.
<b>2</b>	<b>Шахматные фигуры</b>	-	-

2.1.	Король: ход, взятие, нападение, шах.	Перемещение короля. Особенности данной фигуры в нападении.	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению и нападению короля.
2.2.	Ладья: ход, взятие, нападение, шах	Перемещение ладьи. Особенности данной фигуры в нападении, шахе.	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению ладьи, нападении и шахе.
2.3.	Слон: ход, взятие, нападение, шах	Перемещение слона. Особенности данной фигуры в нападении, шахе.	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению слона, нападении и шахе.
2.4.	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах	Перемещение ферзя. Особенности данной фигуры в нападении, шахе.	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению ферзя, нападении и шахе.

2.5.	Пешка: ход, взятие, нападение, шах. Превращение пешки. Взятие на проходе.	Перемещение пешки. Особенности данной фигуры в нападении, шахе. Условия превращения пешки в другую фигуру. Понятие "взятие на проходе" и "битое поле"	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению пешки, нападении и шахе.
2.6.	Конь: ход, взятие, нападение, шах.	Перемещение коня. Особенности данной фигуры в нападении, шахе.	Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению коня, нападении и шахе.
3.	<b>Шахматная партия.</b>	-	-
3.1.	Этапы и этика шахматной партии.	Разбор шахматной партии по стадиям : дебют, миттельшпиль, эндшпиль. Их особенности и различия.	-
3.2.	Защита.	Виды защиты, их преимущества и особенности. Основные средства защиты. Смена инициативы, защитные дебюты. Разбор международных партий.	Отработка навыков защиты в шахматной партии.

3.3.	Нападение	Разновидности нападений и их особенности. Нападающие дебюты и способы защиты от данных комбинаций.	Отработка навыков нападения и защиты в шахматной партии.
3.4.	Шах.	-	Упражнения на постановку шах королю.
3.5.	Рокировка.	Описание хода. Условия рокировки. Шахматный этикет при рокировке.	Отработка навыка рокировки в шахматной партии.
3.6.	Мат. Мат в 2 хода. Мат в 3 хода.	Мат. Разбор минимального количества фигур, необходимое для мата (не считая короля). Разбор самых известных матов.	Упражнения, ориентированные на отработку навыков становления мата, при помощи разнообразного набора фигур. Мат в 1 ход. Мат в 2 хода.

#### 4. Планируемые результаты обучения по программе

##### Предметные результаты:

- знание представлений о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- знание разнообразных, конструктивных особенностей и принципов работы VR/AR-устройств;
- Умение работать с программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности)
- Умение работать с основами 3D-редакторах;
- Умение создавать фото и видео 360 градусов;
- Умение создавать приложения с дополненной реальностью

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основ в работе с ручным инструментом;
- знание основ в работе с электронными компонентами;
- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием;
- умение самостоятельно работать на станках с ЧПУ;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике.
- усвоение учащимися практических основ технической коммуникации на английском языке;
- усвоение учащимися основ проектной деятельности, разработка плана выступления, выбор темы ,систематизация информации.

### **Личностные результаты:**

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта

экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

### **Метапредметные результаты:**

- Владение навыками коммуникативных компетенций в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
  - Владение навыками самостоятельного планирования пути достижения целей, в том числе альтернативных, осознанного выбора наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
  - Владение навыками поиска и критического анализа информации;
  - Владение навыком грамотного формулирования своих мыслей.
- 
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
  - перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
  - работать по предложенным инструкциям самостоятельно;
  - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  - определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника;
  - работать в группе и коллективе;
  - уметь рассказывать о проекте;
  - работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

## **Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **1. Календарный учебный график**

#### **Модуль «Промышленный дизайн»**

<b>№ п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------	--------------	--------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

1.	Сентябрь		Исследовательская работа	2	Исследовательская работа о техническом рисовании	Педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		Презентация	1	Перспектива. Виды и способы построения перспективы.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1		
3.	Сентябрь		Практическая работа	2	Зарисовка скетчей в перспективе предмет, которые принадлежит определенному квантуму.	Педагогическое наблюдение
4.	Сентябрь		Мастер-класс	1	Техника рисования маркерами COPIC.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1		
5.	Сентябрь		Презентация	1	Способы формообразования предметов. Природный и геометрический.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1		
6.	Сентябрь		Практическая работа	2	Придумать и зарисовать в технике Sketch новый предмет, который принадлежит определенному квантуму.	Педагогическое наблюдение
7.	Октябрь		Публичное выступление	2	Составление презентации о проделанной работе. Защита.	Защита
8.	Октябрь		Исследовательская работа	2	Исследовательская работа о способах макетирования	Педагогическое наблюдение

9.	Октябрь		Мастер-класс	1	Правилами техники макетирования «Бумагопластика»	Педагогическое наблюдение
			Прак-кая работа	1	Композиция из макетов предметов, которые будут использоваться специалистом профессии будущего «IT-медик» посредством бумагопластики	
10.	Октябрь		Выставка	2		
11.	Октябрь		Мастер-класс	1	Правила макетирования пенокартоном и гафрокартоном.	Педагогическое наблюдение
			Прак-кая работа	1	Композиция из макетов, которыми будут использоваться специалисты профессии будущего «Проектировщик дирижаблей» посредством пенокартона.	
12.	Октябрь		Выставка	2		
13.	Октябрь		Мастер-класс	1	Правила макетирования 3D-ручкой.	Педагогическое наблюдение
			Прак-кая работа	1	Композиция из макетов, которыми будут использоваться специалисты профессии будущего «Архитектор территорий» посредством 3D-ручки.	
14.	Октябрь		Выставка	2		
15.	Ноябрь		Публичное	2	Оформление презентации для	Защита



			выступление		публичной защиты на тему «Профессии будущего и их предметы пользования».	
16.	Ноябрь		Лекция	1	Что такое ассоциативная карта.	Педагогическое наблюдение
			Круглый стол	1	Составление Ассоциативной карты. Генерация идей нового объекта.	
17.	Ноябрь		Мастер-класс	1	Знакомство с интерфейсом SketchBook. Настройка и освоение рабочего пространства. Логика программы.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1	Детальная разработка скетча выбранной идеи в ПО SketchBook.	
18.	Ноябрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
19.	Ноябрь		Мастер-класс	1	Основные программные продукты для трехмерного моделирования.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1	Освоение основных команд программы Autodesk Fusion 360	
20.	Ноябрь		Практическая работа	2	3D – моделирование разработанного объекта.	Педагогическое наблюдение
21.	Ноябрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение

22.	Ноябрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
23.	Ноябрь		Презентация	1	Определение визуализации/рендер.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1	Подготовка 3d-модели к фотореалистичной визуализации. Рендер	
24.	Декабрь		Публичное выступление	2	Разработка проектной подачи и презентации. Составление защитного слова. Публичная защита.	Защита
25.	Декабрь		Круглый стол	1	Что такое отрасль? Какую роль играет отрасль в стране.	Педагогическое наблюдение
			Исследовательская работа	1	Составление сводной таблицы передовых отраслей мира.	
26.	Декабрь		Исследовательская работа	2	Составление сводной таблицы Лидеров выбранной отрасли	Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Публичное выступление	2	Оформление и представление презентации «Лидеров мирового рынка»	Защита
28.	Декабрь		Круглый стол	1	Презентация на тему «Чья это вещь?»	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1	Разработка «Карты эмпатии» человека по предмету.	
29.	Декабрь		Обсуждение	2	Что такое проблема. Постановка	Педагогическое наблюдение

					проблемы, цели, задач.	
30.	Декабрь		Публичное выступление	2	Составление презентации с аналогами решения проблемы и своим вариантом решения.	Защита
31.	Декабрь		Исследовательская работа	2	Анализ разработанных предметов промышленного дизайна	Педагогическое наблюдение
32.	Декабрь		Лекция	1	Brief – паспорт объекта. Структура паспорта объекта, правила его составления.	Педагогическое наблюдение
			Практическая работа	1	Brief – паспорт объекта. Структура паспорта объекта, правила его составления.	
33.	Январь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
34.	Январь		Публичное выступление	2	Представление паспорта объекта	Защита
35.	Январь		Презентация	1	Гибкая методология разработки “Scrum”. Роли в Scrum. Процесс Scrum.	Педагогическое наблюдение
			Деловая игра	1	Проигрывание гибкой методологии разработки проектов	
36.	Январь		Деловая игра	2	“Scrum” на тему: «настольная лампа»	Презентация продукта

37.	Январь		Презентация	2	Жизненный цикл проекта. Основные этапы.	Педагогическое наблюдение
38.	Январь		Тренинг	2	Погружение в проблемную область	Педагогическое наблюдение
39.	Февраль		Круглый стол	2	Формализация конкретной проблемы и ее решения.	Педагогическое наблюдение
40.	Февраль		Практическая работа	2	Составление Дорожной карты	Педагогическое наблюдение
41.	Февраль		Обсуждение	2	Целеполагание, формирование концепции решения.	Педагогическое наблюдение
42.	Февраль		Исследовательская работа	2	Анализ существующих решений	Педагогическое наблюдение
43.	Февраль		Исследовательская работа	2	Формирование ограничений проекта.	Педагогическое наблюдение
44.	Февраль		Исследовательская работа	2		Педагогическое наблюдение
45.	Февраль		Круглый стол	2	Определение решения	Педагогическое наблюдение
46.	Февраль		Круглый стол	2		Педагогическое наблюдение
47.	Март		Практическая работа	2	Эскизный проект	Педагогическое наблюдение
48.	Март		Практическая работа	2	Технический проект	Педагогическое наблюдение

49.	Март		Практическая работа	2	Технологическая подготовка	Педагогическое наблюдение
50.	Март		Практическая работа	2	Изготовление, сборка	Педагогическое наблюдение
51.	Март		Практическая работа	2	Отладка, экспертиза, оценка эффективности	Педагогическое наблюдение
52.	Март		Практическая работа	2	Оптимизация объектов и процессов	Педагогическое наблюдение
53.	Март		Практическая работа	2	Тестирование в реальных условиях	Педагогическое наблюдение
54.	Март		Публичное выступление	2	Защита проекта	Защита
55.	Март		Презентация	1	Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений»	Педагогическое наблюдение
			Исследовательская работа	1	Поиск информации.	
56.	Март		Круглый стол	2	Постановка проблемы. Поиск решения.	Педагогическое наблюдение
57.	Апрель		Обсуждение	1		Проведение небольшого и углубленного исследования.
			Исследовательская работа	1		
58.	Апрель		Исследовательская работа	2		Педагогическое наблюдение

59.	Апрель		Практическая работа	2	Выполнение прикладной задачи и получение мини-артефакта.	Педагогическое наблюдение
60.	Апрель		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
61.	Апрель		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
62.	Апрель		Обсуждение	2	Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений. Разработка и доработка выбранного объекта	Педагогическое наблюдение
63.	Апрель		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
64.	Апрель		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
65.	Май		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
66.	Май		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
67.	Май		Практическая работа	2	Решение поставленных четких и ясных рамок и границ.	Педагогическое наблюдение
68.	Май		Практическая работа	2	Разработка объекта с учетом поставленных условий. Создание объекта.	Педагогическое наблюдение
69.	Май		Практическая работа	2	Доработка объекта с учетом четко поставленных рамок и границ.	Педагогическое наблюдение

70.	Май		Практическая работа	2	Оформление в презентации каждого этапа работы..	Педагогическое наблюдение
71.	Май		Практическая работа	2	Составление защитного слова.	Педагогическое наблюдение
72.	Май		Публичное выступление	2	Публичная защита презентации	Защита

### Модуль «Промробоквантум»

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.	Сентябрь		Групповая/Мини-лекция	1	Определения Робототехники	Педагогическое наблюдение
			Групповая /практическая работа	1	различные виды и способы применения робототехники	
2.	Сентябрь		Групповая /практическая работа	1	Анализ интересующей области	Педагогическое наблюдение
			Групповая /практическая работа	1	Поиск истоков робототехники	
3.	Сентябрь		Групповая/Мини-лекция	1	применение робототехники в современном мире	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
			Групповая /практическая работа	1	предположительное скорое и далекое будущее робототехники	
4.	Сентябрь		Групповая /практическая работа	1	Знакомство с передачами,	Педагогическое наблюдение
			Групповая /практическая работа	1	область и варианты использования различных передач	
5.	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego	Защита презентации
6.	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Сборка моделей с использованием цепной передачи	Педагогическое наблюдение
7.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Сборка моделей с использованием ременной передачи	Педагогическое наблюдение
8.	Октябрь		Групповая /практическая работа	1	Принцип работы дифференциала	Педагогическое наблюдение
			Групповая /практи	1	Сбор и исследование дифференциала	



п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
			ческая работа			
9.	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Колесные модели с дифференциалом и без него	Педагогическое наблюдение
10.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Сборка модели «шагохода»	Педагогическое наблюдение
11.	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Компиляция различных видов передач, способы их переключения	Педагогическое наблюдение
12.	Октябрь		Групповая /практическая работа	2	Сборка крана с использованием всех видов ранее изученных передач.	Педагогическое наблюдение
13.	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Солнечные панели и возобновляемые источники	Педагогическое наблюдение
14.	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения	Педагогическое наблюдение
15.	Ноябрь		Групповая /практическая работа	4	Генератор и ветряные электростанции	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
16	Ноябрь		Групповая /практическая работа	4	Создание ветряной электростанции, способы использования	Педагогическое наблюдение
17	Ноябрь		Групповая /практическая работа	4	Объединение различных источников в общую систему по добыче.	Педагогическое наблюдение
18	Ноябрь		Групповая/Мини-лекция	2	Пневматика, давление, виды и способы применения	Педагогическое наблюдение
19	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Захват с помощью пневматики	Педагогическое наблюдение
20	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Сборка модели пресса и измерение давления	Педагогическое наблюдение
21	Ноябрь		Групповая/презентация	2	Сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата	Педагогическое наблюдение
22	Ноябрь		Групповая/Мини-лекция	2	Модуль Ev3, датчики	Педагогическое наблюдение
23	Ноябрь		Групповая /практическая работа	2	Управление и подключение модулей	Педагогическое наблюдение

<b>п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
24.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Lego Mindstorms, алгоритмы	Педагогическое наблюдение
25.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Lego Mindstorms основные команды, базовые программы	Педагогическое наблюдение
26.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Программирование в среде LM education EV3	Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Создание программы для управление модулем	Педагогическое наблюдение
28.	Декабрь		Групповая/презентация	2	Создание своего эксперимента	Педагогическое наблюдение
29.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Сбор и программирование манипулятора на базе EV3	Педагогическое наблюдение
30.	Декабрь		Групповая /практическая работа	2	Сбор и программирование робота с использованием большинства датчиков	Педагогическое наблюдение
31.	Декабрь		Групповая /практи	2	различные способы управления платформой	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
			ческая работа			
32	Январь		Групповая/презентация	4	Создание сортировщика цветов	Педагогическое наблюдение
33	Январь		Групповая/презентация	2	тестирование	Педагогическое наблюдение
34	Январь		Групповая/презентация	2	возможные модификации	Педагогическое наблюдение
35	Январь		Групповая/Мини-лекция	1	Жизненный цикл проекта	Педагогическое наблюдение
36	Январь		Групповая/Мини-лекция	1	Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений».	Педагогическое наблюдение
37	Январь		Групповая /практическая работа	2	Постановка задания от реального заказчика.	Педагогическое наблюдение
38	Февраль		Групповая /практическая работа	1	Поиск, анализ информации.	Педагогическое наблюдение
39	Февраль		Групповая /практическая работа	1	Проведение небольшого и углубленного исследования.	Педагогическое наблюдение
40	Февраль		Групповая /практи	2	Выполнение прикладной задачи и	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
			ческая работа		получение мини-артефакта.	
41.	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений.	Педагогическое наблюдение
42.	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Разработка и доработка выбранного объекта	Педагогическое наблюдение
43.	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Решение поставленных четких и ясных рамок и границ.	Педагогическое наблюдение
44.	Февраль		Групповая /практическая работа	2	Разработка объекта с учетом поставленных условий.	Педагогическое наблюдение
45.	Февраль		Групповая /практическая работа	4	Создание объекта.	Педагогическое наблюдение
46.	Март		Групповая /практическая работа	2	Доработка объекта с учетом чётко поставленных рамок и границ.	Педагогическое наблюдение
47.	Март		Групповая /практическая работа	2	Оформление в презентации каждого этапа работы.	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
48.	Март		Групповая /практическая работа	2	Защита презентации.	Педагогическое наблюдение
49.	Март		Групповая /практическая работа	2	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Педагогическое наблюдение
50.	Март		Групповая /практическая работа	2	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи	Педагогическое наблюдение
51.	Март		Групповая/Мини-лекция	2	Основы технологии SMART	Педагогическое наблюдение
52.	Март		Групповая /практическая работа	2	Целеполагание, формирование концепции решения	Педагогическое наблюдение
53.	Март		Групповая /практическая работа	2	Выбор метода разработки проекта	Педагогическое наблюдение
54.	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом	Педагогическое наблюдение
55.	Апрель		Групповая	2	Анализ существующих	

<b>п/п</b>	<b>Месяц</b>	<b>Число</b>	<b>Форма занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Тема</b>	<b>Форма контроля</b>
			/практическая работа		решений в рассматриваемой проблемной области	Педагогическое наблюдение
56	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Формирование ограничений проекта	Педагогическое наблюдение
57	Апрель		Групповая /практическая работа	2	Эскизный проект	Педагогическое наблюдение
58	Апрель		Групповая /практическая работа	4	технический проект	Педагогическое наблюдение
59	Апрель		Групповая /практическая работа	4	рабочий проект	Педагогическое наблюдение
60	Май		Групповая /практическая работа	1	технологическая подготовка	Педагогическое наблюдение
61	Май		Групповая /практическая работа	1	Изготовление, сборка	Педагогическое наблюдение
62	Май		Групповая /практи	2	Отладка, экспертиза	Педагогическое наблюдение

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
			ческая работа			
63.	Май		Групповая /практическая работа	1	Оценка эффективности	Педагогическое наблюдение
64.	Май		Групповая /практическая работа	1	Оптимизация объектов и процессов	Педагогическое наблюдение
65.	Май		Групповая /практическая работа	1	Составление дорожной карты проекта	Педагогическое наблюдение
66.	Май		Групповая /практическая работа	1	Выделение этапов дальнейшего развития проекта	Педагогическое наблюдение
67.	Май		Групповая /практическая работа	1	Анализ объемов рынка,	Педагогическое наблюдение
68.	Май		Групповая /практическая работа	1	Расчет производственной себестоимости	Педагогическое наблюдение
69.	Май		Групповая /практическая работа	1	Тестирование в реальных условиях	Педагогическое наблюдение



п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
70.	Май		Групповая /практическая работа	1	Юстировка, внешняя независимая оценка	Педагогическое наблюдение
71.	Май		Групповая/презентация	2	Защита проекта	Педагогическое наблюдение
72.	Май		Групповая /практическая работа	1	Определение перспектив проекта	Педагогическое наблюдение
73.	Май		Групповая /беседа	1	Рефлексия	Педагогическое наблюдение

### Модуль «VR\AR-квантум»

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.	Сентябрь		Групповая/игра, беседа	2	Введение в тему виртуальной реальности. Инструктаж, техника безопасности.	Педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		Групповая/Мини-лекция, игра, беседа	2	Знакомство с оборудованием, изучение их возможностей и характеристик	Педагогическое наблюдение
3.	Сентябрь		Работа в малых группах/ «мозговой штурм»	2	Поиск информации в интернете	Педагогическое наблюдение

4.	Сентябрь		Групповая/презентация, игра	2	Знакомство и регистрация на облачных сервисах	Педагогическое наблюдение
5.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Создание презентаций	Педагогическое наблюдение
6.	Октябрь		Групповая/практическая работа	2	Создание презентаций	Защита презентации
7.	Октябрь		Групповая/беседа	2	Панорамные фото, видео	Педагогическое наблюдение
8.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с камерой Insta 360, ПО 3d vista tour	Педагогическое наблюдение
9.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Создание виртуальных туров.	Педагогическое наблюдение
10.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Создание виртуальных туров.	Педагогическое наблюдение
11.	Октябрь		Групповая/презентация	2	Презентация результата, просмотр туров в очках vr.	Презентация результата
12.	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Педагогическое наблюдение
13.	Октябрь		Индивидуальная работа/практическая работа	2	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования (интерфейс, камера, логика)	Педагогическое наблюдение
14.	Ноябрь		Индивидуальная работа/самостоятельная работа	2	Основы работы с программой Sketch Up	Педагогическое наблюдение

15.	Ноябрь		Малых группах/исследовательская работа	2	Создание стен и проемов, Моделирование помещений	Защита презентации
16.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Рисуем дом	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь		Групповая/презентация	2	Мебель для кухни	Педагогическое наблюдение
18.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Базовые правила	Педагогическое наблюдение
19.	Ноябрь		Групповая/планирование	2	Blender 3d, основы работы, интерфейс	Педагогическое наблюдение
20.	Ноябрь		Малых группах/исследовательская работа	4	Практика создания моделей в Blender 3d	Педагогическое наблюдение
21.	Ноябрь \ Декабрь		Групповая/презентация	4	Практика создания моделей в Blender 3d, наложение текстур	Педагогическое наблюдение
22.	Декабрь		Индивидуальная/практическая работа	4	Практика создания моделей в Blender 3d, создание дома	Педагогическое наблюдение
23.	Декабрь		Групповая/презентация	4	Практика создания моделей в Blender 3d, анимация	Педагогическое наблюдение
24.	Декабрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Глубинное интервью	Педагогическое наблюдение

25.	Декабрь		Групповая/презентация	2	Карта эмпатии	
26.	Декабрь		Малые группы/практическая работа	2	Карта пути пользователя	Педагогическое наблюдение
27.	Январь		Групповая работа/практическая работа	2	Генерация идеи	Педагогическое наблюдение
28.	Январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Презентация идей	Педагогическое наблюдение
29.	Январь		Малых групп/игр	2	Знакомство со средой разработки Unity.	Педагогическое наблюдение
30.	Январь		Малых групп/игр	6	Создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d	Педагогическое наблюдение
31.	Февраль		Групповое/Лекция	2	Презентация результата	Презентация результата, Защита
32.	Февраль		Малых групп/круглый стол	2	Введение в тему дополненной реальности	Педагогическое наблюдение
33.	Февраль		Малых групп/исследовательская работа	2	Знакомство с понятиями оптический трекинг, маркерная, безмаркерная технологии, реперные точки.	Педагогическое наблюдение
34.	Февраль		Малых групп/практическая работа	2	Выбор приложений для работы с доп.реальностью	Педагогическое наблюдение

35.	Февраль		Малых групп/беседа	2	Знакомство с технологией создания дополненной реальности через vuforia и unity 3d	Педагогическое наблюдение
36.	Февраль \ Март		Малых групп/практическая работа	6	Разработка простейших приложений дополненной реальности	Педагогическое наблюдение
37.	Март		Малая группа/исследовательская работа	6	Разделение на команды и создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	Педагогическое наблюдение
38.	Март		Малая группа/эксперимент	2	Презентация результата	Педагогическое наблюдение, защита
39.	Март		Малая группа/практическая работа	2	Scrum – как гибкая методология разработки проектов.	Педагогическое наблюдение
40.	Март		Малая группа/практическая работа	2	Scrum – игра.	Педагогическое наблюдение
41.	Март		Малая группа/практическая работа	2	Разделение на команды, выбор тематики, постановка задачи, выбор технических средств реализации	Педагогическое наблюдение
42.	Апрель		Малая группа/практическая работа	2	Проработка идеи создания квеста	Педагогическое наблюдение

43.	Апрель		Малая группа/практическая работа	10	Работа над технической реализацией квеста с дополненной реальностью	Педагогическое наблюдение
44.	Апрель		Малая группа/практическая работа	2	Презентация результата	Презентация результата, защита.
45.	Апрель		Групповая/презентация	2	Этап 2. Концептуальный	Педагогическое наблюдение
46.	Апрель		Малая группа/исследовательская работа	2	Этап 3. Планирование	Педагогическое наблюдение
47.	Апрель / Май		Малая группа/«мозговой штурм»	6	Этап 4. Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
48.	Май		Малая группа/круглый стол	12	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
49.	Май		Малая группа/презентация	2	Этап 6. Тестирование и защита	Защита проекта

### Модуль «IT-квантум»

п/п	Месяц	число	форма занятия	кол-во часов	тема	форма контроля
1.	Сентябрь		лекция /беседа	2	ит в современном мире	Педагогическое наблюдение
			лекция /беседа	2	Устройство ПК и Сетей интернет	Педагогическое наблюдение
2.	Сентябрь		лекция /беседа	2	Навыки владения ПК,горячие	Педагогическое наблюдение

					клавиши	
			практическое занятие	2	Навыки владения ПК, горячие клавиши	Педагогическое наблюдение
	Сентябрь		Лекция\ беседа	2	Введение в компьютерную безопасность	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Анализ ситуации и поиск решений.	Педагогическое наблюдение
	Октябрь		Групповая работа\ практическое занятие	2	Решение поставленной задачи	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\ практическое занятие	2	Подготовка презентации и защита.	Защита проектов
3.	Октябрь		лекция /практическое занятие	2	Введение в Scratch	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое занятие	2	Спрайты ,костюмы,фон	Педагогическое наблюдение
4.	Октябрь		лекция /практическое занятие	2	Виды блоков	Педагогическое наблюдение
			лекция /практическое	2	Работа с переменными ,алгоритмы	Педагогическое наблюдение

			занятие			
5.	Октябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Анализ ситуации и поиск решений	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над концепцией мультфильма	Педагогическое наблюдение
6.	Октябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над мультфильмом	Педагогическое наблюдение
	Ноябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над мультфильмом	Педагогическое наблюдение
7.	Ноябрь		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над мультфильмом	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа/презентация	2	Подготовка презентации и защита.	Защита проектов
8.	Ноябрь		Лекция	2	Введение в мобильную разработку	Педагогическое наблюдение



			Лекция \практич еское занятие	2	Возможности MIT APP INVENTOR	Педагогическое наблюдение
9.	Ноябрь		Лекция \практич еское занятие	2	Приложение “игральная Кость”	Педагогическое наблюдение
			Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Фиксация проблемы \поиск решений\Генерац ия идей	Педагогическое наблюдение
10.	Ноябрь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
	Декабр ь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
11.	Декабр ь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
			Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение
12.	Декабр ь		Группов ая работа\п	2	Защита проектов	Защита проектов

			резентац ия			
			Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Введение в схемотехнику	Педагогическое наблюдение
13.	Декабр ь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работа с датчиками	Педагогическое наблюдение
			Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работа с датчиками	Педагогическое наблюдение
14.	Декабр ь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Фиксация проблемы \поиск решений	Педагогическое наблюдение
			Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
15.	Январь		Группов ая работа\п рактичес кое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
			Группов ая работа\п	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение

			практическое занятие			
16.	Январь		Групповая работа/презентация	2	Защита проекта	Защита проектов
			Лекция \практическое занятие	2	Мастер класс	Педагогическое наблюдение
17.	Январь		Групповая работа\практическое занятие	2	Фиксация проблемы \поиск решений	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Генерация идей \распределение ролей	Педагогическое наблюдение
18.	Февраль		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
19.	Февраль		Групповая работа\практическое	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение

			занятие			
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
20.	Февраль		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение
21.	Февраль		Групповая работа\презентация	2	Защита проектов	Защита проектов
			Групповая работа\практическое занятие	2	Фиксация проблемы \поиск решений	Педагогическое наблюдение
22.	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Генерация идей \постановка гипотез	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение

			занятие			
23.	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
24.	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
25.	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа/презентация	2	Защита проектов	Защита проектов
26.	Март		Групповая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение

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

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

### Модуль «Геоквантум»

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
-----	-------	-------	---------------	--------------	------	----------------

1.	Сентябрь		Мини-лекция	0,5	Техника безопасности. Инструкция №1,22	Педагогическое наблюдение
			Групповая/Игра	1,5	Игра «Взаимовыбор»	
2.	Сентябрь		Мини-лекция	0,5	Техника безопасности. Инструкция №24	Педагогическое наблюдение
			Лекция	1	Проект. Характеристик и проекта. Виды проектов. Проектная деятельность	
			Групповая/Игра	0,5	Игра– проект «Турпоход»	
3.	Сентябрь		Лекция	1	Основы создания современных карт	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Работа с проекциями	
4.	Сентябрь		Лекция	1	Работа в ГИС	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Загрузка пространственных данных, оформление векторной карты.	
5.	Сентябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Подготовка презентации	Педагогическое наблюдение
6.	Сентябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Защита проекта «Путеводитель по следу Романовых»	Защита проекта
7.	Октябрь		Лекция	1	Проблема. Требования к формулировке проблемы.	Педагогическое наблюдение



					Способы формулировки проблемы. Основные ошибки при формулировке	
			Групповая/ практическая работа	1	Поиск проблемы в различных областях жизнедеятельности человека, формулировка проблем.	
8.	Октябрь		Групповая/ практическая работа	1	Поиск и формулировка проблемы кейса	Педагогическое наблюдение
			Лекция	1	Основы работы ГЛОНАСС, орбитальные характеристики космических аппаратов	
9.	Октябрь		Групповая/ практическая работа	2	Сбор данных.	Педагогическое наблюдение
10.	Октябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Визуализация на карте	Педагогическое наблюдение
11.	Октябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Оформление презентации	Педагогическое наблюдение
12.	Октябрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Защита проекта «Плотность распределения обучающихся ДТ Кванториум по ГО Первоуральск	Защита проекта
13.	Октябрь		Лекция	1	Проблемная область	Педагогическое наблюдение

			Индивидуальная/практическая работа	1	Анализ проблемной области	
14.	Октябрь		Мини-лекция	1	Особенности съемки из космоса. Современные космические аппараты	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Работа с космической съемкой. Изучение основных характеристик данных ДЗЗ	
15.	Октябрь		Лекция	1	Анализ космических снимков. Дешифрирование снимков	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Определение объектов на космическом снимке	
16.	Ноябрь		Групповая/практическая работа	2	Отработка знаний основных характеристик космических снимков	Педагогическое наблюдение
17.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Оформление презентации	Педагогическое наблюдение
18.	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Защита проекта «Назад в будущее»	Защита проекта
19.	Ноябрь		Лекция	1	Гипотезы Целеполагание.	Педагогическое наблюдение
			Групповая/практическая работа	1	Формулировка гипотез. Формулировка цели.	

20	Ноябрь		Лекция	1	Основные принципы фотографии	Педагогическое наблюдение
			Групповая/практическая работа	1	Знакомство с устройством фотоаппарата, штатива, панорамной головки, основные функции.	
21	Ноябрь		Лекция	1	Понимание основ создания 3D панорам.	Педагогическое наблюдение
			Групповая/практическая работа	1	Области применения предметной визуализации.	
22	Ноябрь		Мини-лекция	1	Основы съемки 3D панорам	Педагогическое наблюдение
			Групповая/практическая работа	1	Съемка 3D панорам	
23	Ноябрь		Лекция	1	Основы сшивки 3D панорам	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1	Сшивка 3D панорам	
24	Декабрь		Экскурсия	2	Экскурсия в музей ПНТЗ.	Педагогическое наблюдение
					Сбор необходимой информации для создания панорамного тура	
25	Декабрь		Лекция	1	Интерфейс программы для создания панорамного тура	Педагогическое наблюдение
			Групповая/практическая работа	1	Работа над проектом. Создание	

					панорамного тура.	
26.	Декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Работа над проектом. Создание панорамного тура.	Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Подготовка презентации	Педагогическое наблюдение
28.	Декабрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Защита проекта «Панорамный тур по музею ПНТЗ»	Защита проекта
29.	Декабрь		Круглый стол	1	Способы моделирования.	Педагогическое наблюдение
			Мини-лекция	0,5	Знакомство с ПО для 3D	
			Индивидуальная/ практическая работа	0,5	Основные операции	
30.	Декабрь		Мини-лекция	0,5	Точность при создании 3D моделей	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/ практическая работа	1,5	Основные операции.	
31.	Декабрь		Индивидуальная/ практическая работа	2	Основные операции. Накладывание фототекстур	Педагогическое наблюдение
32.	Декабрь		Лекция	1	Аналоги продукта	Педагогическое наблюдение
			Групповая/ практическая работа	1	Поиск аналогов продукта	
33.	Январь		Групповая/ практическая работа	2	Проектная деятельность. Анализ проблемной области. Гипотезы	Педагогическое наблюдение

34.	Январь		Групповая/ практическ ая работа	2	Постановка цели.	Педагогическое наблюдение
35.	Январь		Групповая/ практическ ая работа	1	Поиск аналогов.	Педагогическое наблюдение
				1	Реализация проекта.	
36.	Январь		Групповая/ практическ ая работа	2	Реализация проекта.	Педагогическое наблюдение
37.	Январь		Групповая/ практическ ая работа	2	Защита презентаций проекта	Защита проекта
38.	Январь		Беседа	1	Изучение особенностей мобильных ГИС- приложений	Педагогическое наблюдение
			Дискуссия	1	Изучение принципов функционирова ния и передачи информации в веб-ГИС	
39.	Февраль		Мини- лекция	0,5	Создание формы для сбора данных мобильным устройством.	Педагогическое наблюдение
			Групповая/ практическ ая работа	1,5	Сбор данных	
40.	Февраль		Мини- лекция	0,5	Экспорт и визуализация данных	Педагогическое наблюдение
			Индивидуа льная/практ ическая работа	1,5	Анализ собранных данных. Экспорт и визуализация данных, собранных мобильным устройством в ГИС	

41.	Февраль		Групповая/ практическ ая работа	2	Проведение пространственн ого анализа	Педагогическое наблюдение
42.	Февраль		Индивидуа льная/практ ическая работа	2	Оформление проекта	Педагогическое наблюдение
43.	Февраль		Индивидуа льная/практ ическая работа	2	Защита презентации «Карта аварийных домов г.Первоуральск	Защита проекта
44.	Февраль		Лекция	1	Основы создания современных карт, инструменты при создании карт	Педагогическое наблюдение
			Индивидуа льная/практ ическая работа	1	Знакомство с настольной ГИС	
45.	Февраль		Лекция	1	Особенности оцифровки карты, топология.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуа льная/практ ическая работа	1	Оцифровка данных и создание карты	
46.	Февраль		Лекция	1	Компоновка карты и публикация данных	Педагогическое наблюдение
			Индивидуа льная/практ ическая работа	1	Добавление элементов на карту, печать карты и экспорт в веб- ГИС	
47.	Март		Мини- лекция	0,5	Привязка растров	Педагогическое наблюдение
			Индивидуа льная/практ	1,5	Привязка растров с	

			ическая работа		координатами, без координат.	
48.	Март		Индивидуальная/практическая работа	2	Векторизация. Создание векторных слоев	Педагогическое наблюдение
49.	Март		Индивидуальная/практическая работа	2	Обозначение объектов. Оформление карт. Макеты	Педагогическое наблюдение
50.	Март		Индивидуальная/практическая работа	2	Экспорт таблицы атрибутов. Добавление данных в таблицу атрибутов	Педагогическое наблюдение
51.	Март		Мини-лекция	0,5	Создание карт связей.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание карты	
52.	Март		Мини-лекция	0,5	Создание карт регулярных сетей.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание карты	
53.	Март		Мини-лекция	0,5	Создание карт. Полигоны Воронова – Тиссена.	Педагогическое наблюдение
			Индивидуальная/практическая работа	1,5	Создание карты	
54.	Март		Выставка	2	Фестиваль карт	Соревнование? ????
55.	Март		Лекция	2	Методология проектной деятельности SCRUM	Педагогическое наблюдение

56.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Игра «Объект из будущего» с применением методики SCRUM.	Защита презентации
57.	Апрель		Лекция	1	Планирование реализации проекта	Педагогическое наблюдение
			Игра	1	Дорожная карта проекта	
58.	Апрель		Лекция	2	Жизненный цикл проекта. Повторение	Тест
59.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Анализ проблемной области	Тест
60.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Формулирован ие проблемы	Педагогическое наблюдение
61.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Гипотезы	Педагогическое наблюдение
62.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Постановка цели	Педагогическое наблюдение
63.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Поиск аналогов продукта	Педагогическое наблюдение
64.	Апрель		Групповая/ практическа ая работа	2	Планирование реализации проекта	Педагогическое наблюдение
65.	Май		Групповая/ практическа ая работа	2	Реализация проекта	Педагогическое наблюдение
66.	Май		Групповая/ практическа ая работа	2	Реализация проекта	Педагогическое наблюдение
67.	Май		Групповая/ практическа ая работа	2	Реализация проекта	Педагогическое наблюдение
68.	Май		Групповая/ практическа ая работа	2	Защита проекта в группе	Педагогическое наблюдение



69	Май		Групповая/ практическ ая работа	2	Доработка проекта	Педагогическое наблюдение
70	Май		Групповая/ практическ ая работа	2	Доработка проекта	Педагогическое наблюдение
71	Май		Групповая/ практическ ая работа	2	Защита проекта в группе	Педагогическое наблюдение
72	Май		Групповая/ практическ ая работа	2	Итоговая защита проекта	Защита проекта

### Модуль «Хайтек»

п/п	Месяц	Чис ло	Форма занятия	Кол- во часо в	Тема	Форма контроля
4.1	Сентяб рь		Мини-лекция	1	Введение в хайтек. Знакомтсво.	Педагогическое наблюдение
5.2	Сентяб рь		Групповая/Иг ра	1	Игра на командаобраз ование «Самолетки»	Педагогическое наблюдение
5.3	Сентяб рь		Мини-лекция	1	Введение в ТРИЗ. Знакомство с методами решения задач.	Педагогическое наблюдение
7.4	Сентяб рь		Парная работа/беседа	1	Решение задач по ТРИЗ.	Педагогическое наблюдение
8.5	Сентяб рь		Мини-лекция	1	Основы инженерии.	Педагогическое наблюдение
9.6	Сентяб рь		Малых группах/«мозг овой штурм»	2,5	Кейс «Инженерные решения для машины Голдберга»	Педагогическое наблюдение
10.7	Сентяб рь		Групповая работа	0,5	Презентация решений	Защита презентации

2.8	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Знакомство с моделированием САПР.	Педагогическое наблюдение
2.9	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Самостоятельное моделирование.	Педагогическое наблюдение
3.10	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Знакомство с CorelDraw. Линии, фигуры.	Педагогическое наблюдение
4.11	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Отрисовка по шаблону.	Педагогическое наблюдение
	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды».	Педагогическое наблюдение
5.12	Октябрь		Групповая/беседа	1	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Педагогическое наблюдение
	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	3	Отрисовка модели 2D графикой.	
5.13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
7.14	Октябрь		Групповая/беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
8.15	Октябрь		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или	Защита презентации

					устранения. Обсуждение карт рисков.	
9.16	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Педагогическое наблюдение
9.17	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами	
9.18	Ноябрь		Групповая/практическая работа	1	Знакомство с измерительным инструментом. Применение.	Педагогическое наблюдение
9.19	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Подготовка материалов к обработке на лазерном гравере.	
9.20	Ноябрь		Групповая/практическая работа	6	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
9.21	декабрь		Групповая/беседа	2	Способы соединения различных элементов и деталей. Соединение «шип-паз».	Педагогическое наблюдение
9.22	декабрь		Групповая/беседа	1	Введение в кейс «Умные часы», «Умный светильник»	Педагогическое наблюдение

5.23	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Разработка эскизов кейса.	Педагогическое наблюдение
7.24	декабрь		Индивидуальн ая работа/практи ческая работа	2	Моделировани е в САПР корпусных элементов кейса.	Педагогическое наблюдение
8.25	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования	Педагогическое наблюдение
9.26	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Сборка корпусных элементов в единый макет.	Педагогическое наблюдение
27	декабрь		Групповая работа	1	Представлени е макета/протот ипа конструкции.	Защита презентации
28	декабрь		Мини-лекция	1	3D принтер, принцип работы, области применения, классификаци я. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
29	декабрь		Индивидуальн ая/практическ ая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
30	декабрь		Групповая/пре зентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации

31	январь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Педагогическое наблюдение
	январь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Твёрдотельное моделирование.	
32	январь		Групповая/практическая работа	4	Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Педагогическое наблюдение
33	январь		Групповая/планирование	2	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала	Педагогическое наблюдение
34	февраль		Групповая/планирование	4		Педагогическое наблюдение
35	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы печати моделей различного размера.	Педагогическое наблюдение
36	февраль		Индивидуальная/практическая работа	2	Деление моделей больших размеров для реализации печати. Meshmixer.	Педагогическое наблюдение

37	февраль		Индивидуальная/практическая работа	1	Способы обработки напечатанных деталей в зависимости от материала и назначения модели.	
38	февраль		Групповая работа/практическая работа	1	Способы соединения деталей в единую модель.	Педагогическое наблюдение
39	февраль		Мини-лекция	1	Введение в кейс «Квантошахматы».	
40	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Печать фигур на 3D принтере.	Педагогическое наблюдение
41	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Обработка моделей после печати.	
42	февраль		Групповая/презентация	0,5	Презентация моделей.	Защита презентации
43	февраль		Групповая работа	0,5	Командообразование. Игра «Слон».	Педагогическое наблюдение
44	март		Мини-лекция	1	Фрезерный станок ЧПУ, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
45	март		Групповая/практическая работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
46	март		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования	Защита презентации

					и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	
47	март		Индивидуальная/практическая работа	6	Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента	Педагогическое наблюдение
48	март		Малых групп/игра	6	Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента	Педагогическое наблюдение
49	апрель		Индивидуальная/практическая работа	6	Основы работы с ПО фрезерного станка ArtCam, Mach3, изучение методик выбора режимов резания	Педагогическое наблюдение
50	апрель		Групповая/практическая работа	4	Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля для кейса.	Педагогическое наблюдение
51	апрель		Групповая/практическая работа	2	Изучение видов электронных	Педагогическое наблюдение

					компонентов. Их назначение и варианты соединения.	
52	апрель		Групповая/практическая работа	4	Составление и сборка простых схем. Знакомство с программами составления электронных схем.	Педагогическое наблюдение
53	апрель		Групповая/презентация	2	Паяльные станции. Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
54	май			1		
55	май		Индивидуальная/практическая работа /беседа	4	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Педагогическое наблюдение
56	май		Индивидуальная/практическая работа	3	Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».	Педагогическое наблюдение
57	май		Групповая/практическая работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/практическая работа	2	Испытание работы. Поиск неисправностей и их устранение.	Педагогическое наблюдение



59	май		Групповая/практическая работа	2,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Педагогическое наблюдение
60	май		Групповая/презентация	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита презентации

### Вариативный модуль «Математика» (9-11 лет)

№	Месяц	Число	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция/практика	2	Задачи на "спички"	Педагогическое наблюдение.
2	Сентябрь		Лекция/практика	2	Танграм	Педагогическое наблюдение.
3	Сентябрь		Практика.	2	Танграм	Педагогическое наблюдение.
4	Октябрь		Лекция/практика	2	Задачи на принцип Дирихле. Задачи на "неправильные надписи".	Педагогическое наблюдение.
5	Октябрь		Лекция/практика	2	Простые логические задачи.	Педагогическое наблюдение.
6	Октябрь		Лекция/практика	2	Судоку	Педагогическое наблюдение.
7	Октябрь		Практика.	2	Судоку	Педагогическое наблюдение.
8	Ноябрь		Лекция/практика	2	Математические кроссворды	Педагогическое наблюдение.
9	Ноябрь		Практика.	2	Математические кроссворды	Педагогическое наблюдение.

1 0	Ноябрь		Лекция.	2	Декартова прямая. Декартова плоскость.	Педагогическое наблюдение.
1 1	Ноябрь		Лекция/прак тика	2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Педагогическое наблюдение.
1 2	Декабрь		Практика.	2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Педагогическое наблюдение.
1 3	Декабрь		Лекция/прак тика	2	Решение арифметическ их примеров на координатной прямой.	Педагогическое наблюдение.
1 4	Декабрь		Лекция/прак тика	2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Педагогическое наблюдение.
1 5	Декабрь		Практика.	2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Педагогическое наблюдение.
1 6	Декабрь		Тестировани е	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест.
1 7	Январь		Лекция.	2	Графы. История возникновени я и развития теории графов.	Педагогическое наблюдение.
1 8	Январь		Лекция.	2	Основные термины, виды, структуры.	Педагогическое наблюдение.

					Способы задачи графа.	
1 9	Январь		Практика.	2	Практическое применение графов для решения простых задач.	Педагогическое наблюдение.
2 0	Февраль		Практика.	2	Практическое применение графов для решения задач повышенного уровня сложности.	Педагогическое наблюдение.
2 1	Февраль		Практика.	2	Решение простых логистических задач при помощи графов.	Педагогическое наблюдение.
2 2	Февраль		Тестирование	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест.
2 3	Февраль		Лекция/практика	2	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	Педагогическое наблюдение.
2 4	Март		Лекция/практика	2	Треугольники. Их виды. Их свойства.	Педагогическое наблюдение.
2 5	Март		Лекция/практика	2	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	Педагогическое наблюдение.
2 6	Март		Лекция/практика	2	Окружность. Основные определения элементов окружности.	Педагогическое наблюдение.

					Вписанная, описанная окружность.	
27	Март		Тестирование	2	Тестирование на освоение данного блока.	Тест.
28	Март		Лекция.	2	База данных. Их виды.	Педагогическое наблюдение.
29	Апрель		Практика.	2	База данных. Их виды.	Педагогическое наблюдение.
30	Апрель		Лекция.	2	Составление графиков.	Педагогическое наблюдение.
31	Апрель		Практика.	2	Составление графиков.	Педагогическое наблюдение.
32	Апрель		Лекция.	2	Диаграммы. Их виды.	Педагогическое наблюдение.
33	Май		Практика.	2	Диаграммы. Их виды.	Педагогическое наблюдение.
34	Май		Лекция/практика	2	Практическая работа.	Педагогическое наблюдение.
35	Май		Практика.	2	Практическая работа.	Педагогическое наблюдение.
36	Май		Практика.	2	Практическая работа.	Практическая работа.

### Вариативный модуль «Математика» (12-17 лет)

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Лекция	2	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	Педагогическое наблюдение.
2	Сентябрь	Практика	2	Выполнение операций над матрицами.	Педагогическое наблюдение.
3	Сентябрь	Лекция	2	Определитель и его свойства.	Педагогическое наблюдение.

4	Октябрь	Практика	2	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	Педагогическое наблюдение.
5	Октябрь	Лекция	2	Метод Крамера. Метод Гаусса.	Педагогическое наблюдение.
6	Октябрь	Практика	2	Метод Крамера. Метод Гаусса.	Педагогическое наблюдение.
7	Октябрь	Практика	2	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	Педагогическое наблюдение.
8	Ноябрь	Практика	2	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	Педагогическое наблюдение.
9	Ноябрь	Лекция	2	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	Педагогическое наблюдение.
10	Ноябрь	Практика	2	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	Педагогическое наблюдение.

11	Ноябрь	Лекция	2	Графы. История возникнове ния и разви тия теории графов.	Педагогическое наблюдение.
12	Декабрь	Лекция	2	Определе ние графа. Основны е свойства графа.	Педагогическое наблюдение.
13	Декабрь	Лекция	2	Виды графов.	Педагогическое наблюдение.
14	Декабрь	Лекция	2	Способы задачи графа.	Педагогическое наблюдение.
15	Декабрь	Практика	2	Способы задачи графа.	Педагогическое наблюдение.
16	Декабрь	Лекция/практика	2	Характери стики графа.	Педагогическое наблюдение.
17	Январь	Практика	2	Характери стики графа.	Педагогическое наблюдение.
18	Январь	Лекция	2	Орграф.	Педагогическое наблюдение.
19	Январь	Практика	2	Орграф.	Педагогическое наблюдение.
20	Февраль	Практика	2	Орграф.	Педагогическое наблюдение.
21	Февраль	Лекция	2	Арифмети ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
22	Февраль	Практика	2	Арифмети ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
23	Февраль	Практика	2	Арифмети ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
24	Март	Лекция	2	Геометри ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
25	Март	Практика	2	Геометри ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
26	Март	Практика	2	Геометри ческая прогрессия	Педагогическое наблюдение.
27	Март	Лекция/практика	2	Прямая.	Педагогическое наблюдение.

28	Март	Лекция/практика	2	Парабола.	Педагогическое наблюдение.
29	Апрель	Лекция	2	Тригонометрические функции.	Педагогическое наблюдение.
30	Апрель	Практика	2	Тригонометрические функции.	Педагогическое наблюдение.
31	Апрель	Практика	2	Тригонометрические функции.	Педагогическое наблюдение.
32	Апрель	Лекция	2	Производная функции. Предел.	Педагогическое наблюдение.
33	Май	Практика	2	Производная функции. Предел.	Педагогическое наблюдение.
34	Май	Лекция	2	Применение производной к анализу функций.	Педагогическое наблюдение.
35	Май	Практика	2	Применение производной к анализу функций.	Педагогическое наблюдение.
36	Май	Практика	2	Применение производной к анализу функций.	Педагогическое наблюдение.

### Вариативный модуль «Технический английский язык»

№	месяц	число	Кол-во часов	Тема	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	18-19	2=2	Знакомство Техника безопасности	Беседа\групповая	Устный опрос
2	сентябрь	25-26	2=2	Глагол быть Диалог-расспрос	Беседа\групповая	Пед наблюдение
3	октябрь	2-3	2=2	Повелительное наклонение	Беседа\мини-лекция	Самостоятельная работа
4	октябрь	9-10	2=2	Количественные и порядковые числительные	Мини-лекция\индивидуальная	Практическая работа

5	октябрь	16-17	2=2	Меры длины веса и скорости	Беседа\групповая	тест
6	октябрь	23-24	2=2	Визитная карточка	Беседа\индивидуальная	Устный опрос
7	октябрь	30-31	2=2	Даты и годы	Мини-лекция	Письменная проверочная работа
9	ноябрь	6-7	2=2	Названия деталей и элементов сборки	Беседа\групповая	Практическая работа
10	ноябрь	13-14	2=2	Повторение изученного материала	индивидуальная	Контрольная работа
11	ноябрь	20-21	2=2	Название инструментов и их значение	беседа	Устный опрос
12	ноябрь	27-28	2=2	Present Simple	Мини-лекция	Практическая работа
13	декабрь	4-5	2=2	Предлоги места Составные элементы и их расположение	Мини-лекция \беседа\групповая\индивидуальная	Практические упражнения
14	декабрь	11-12	2=2	Предлоги направления Мой рабочий день	Мини-лекция\беседа	тест устный опрос
15	декабрь	18-19	2=2	Модальные глаголы Вопросительные слова	Мини-лекция\беседа\индивидуальная	Практическая работа
16	декабрь	25-26	2=2	Present Continuous	Мини-лекция	Практическая работа
17	январь	9	2	Структура выступления	Ролевая игра	Устный опрос
18	январь	15-16	2=2	Планирование выступления	Беседа\групповая	Устный опрос
19	январь	22-23	2=2	Фразы для выступления	Ролевая игра	Устный опрос
20	январь	29-30	2=2	Произнесение выступления	Беседа\индивидуальная\групповая	Визуальный контроль
21	февраль	4-6	2=2	Произнесение выступления	Беседа\индивидуальная\групповая	Визуальный контроль



22	февраль	11-13	2=2	Компьютер	Мини-лекция\беседа	Письменная работа
23	февраль	18-20	2=2	Виды компьютеров	Мини-лекция\беседа	Самостоятельная работа
24	февраль	25-27	2=2	Что такое интернет?	Мини-лекция\беседа\групповая	тест
24	март	3-5	2=2	Повторение изученного материала	индивидуальная	Контрольная работа
26	март	10-12	2=2	Виды роботов Их возможности	Мини-лекция\беседа	Устный опрос
27	март	17-19	2=2	Робот будущего	Мини-лекция\индивидуальная\групповая	Мини-проект
28	март	24-26	2=2	Робот будущего Числительные	Мини-лекция\групповая\индивидуальная	Мини-проект тест
29	март	31	2	Работа в LearningApps	Мини-лекция\групповая\индивидуальная	Тест практические упражнения
30	апрель	7-9	2=2	Предлоги места и времени Охлаждающая система	Мини-лекция\беседа\групповая	Письменная проверочная работа
31	апрель	14-16	2=2	Английские клише	Мини-лекция\групповая	Устный опрос
32	апрель	21-23	2=2	Выступление-презентация проекта	индивидуальная	Устный опрос
33	апрель	23-30	2=2	Выступление-презентация проекта	индивидуальная	Устный опрос
34	май	5-7	2=2	Выступление-презентация проекта	индивидуальная	Устный опрос

35	май	12-14	2=2	Финальные презентации проектов	индивид	проект
36	май	19-21	2=2	Финальные презентации проектов	индивид	проект
37	май	26-28	2=2	Финальные презентации проектов	индивид	проект

### Вариативный модуль «Шахматы»

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Лекция	2	История возникновения шахмат.	Педагогическое наблюдение.
2	Сентябрь	Лекция/Практика	2	Шахматная доска	Педагогическое наблюдение.
3	Сентябрь	Лекция/Практика	2	Шахматная доска	Педагогическое наблюдение.
4	Октябрь	Лекция/Практика	2	Шахматные фигуры	Педагогическое наблюдение.
5	Октябрь	Лекция/Практика	2	Шахматные фигуры	Педагогическое наблюдение.
6	Октябрь	Лекция/Практика	2	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.	Педагогическое наблюдение.
7	Октябрь	Лекция/Практика	2	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.	Педагогическое наблюдение.
8	Ноябрь	Лекция/Практика	2	Король: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
9	Ноябрь	Лекция/Практика	2	Король: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.

10	Ноябрь	Лекция/Практика	2	Ладья: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
11	Ноябрь	Лекция/Практика	2	Ладья: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
12	Декабрь	Лекция/Практика	2	Слон: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
13	Декабрь	Лекция/Практика	2	Слон: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
14	Декабрь	Лекция/Практика	2	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
15	Декабрь	Лекция/Практика	2	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
16	Декабрь	Лекция/Практика	2	Пешка: ход, взятие, нападение, шах.	Педагогическое наблюдение.
17	Январь	Лекция/Практика	2	Превращение пешки. Взятие на проходе	Педагогическое наблюдение.
18	Январь	Практика	2	Превращение пешки. Взятие на проходе	Педагогическое наблюдение.
19	Январь	Лекция/Практика	2	Конь: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
20	Февраль	Лекция/Практика	2	Конь: ход, взятие, нападение, шах	Педагогическое наблюдение.
21	Февраль	Лекция	2	Этапы и этика	Педагогическое наблюдение.

				шахматной партии.	
22	Февраль	Лекция/практика	2	Защита	Педагогическое наблюдение.
23	Февраль	Лекция/практика	2	Защита	Педагогическое наблюдение.
24	Март	Лекция/практика	2	Защита	Педагогическое наблюдение.
25	Март	Лекция/практика	2	Нападение	Педагогическое наблюдение.
26	Март	Лекция/практика	2	Нападение	Педагогическое наблюдение.
27	Март	Лекция/практика	2	Нападение	Педагогическое наблюдение.
28	Март	Практика	2	Шах	Педагогическое наблюдение.
29	Апрель	Лекция/практика	2	Рокировка	Педагогическое наблюдение.
30	Апрель	Лекция/практика	2	Рокировка	Педагогическое наблюдение.
31	Апрель	Лекция/практика	2	Мат в один ход	Педагогическое наблюдение.
32	Апрель	Практика	2	Мат в один ход	Педагогическое наблюдение.
33	Май	Лекция/практика	2	Мат в два хода	Педагогическое наблюдение.
34	Май	Практика	2	Мат в два хода	Педагогическое наблюдение.
35	Май	Лекция/практика	2	Мат в три хода	Педагогическое наблюдение.
36	Май	Практика	2	Мат в три хода	Педагогическое наблюдение.

## **2. Условия реализации общеразвивающей программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **Модуль «Промышленный дизайн»**

1. Наименование
2. Персональный компьютер
3. Интернет
4. Интерактивный экран

5. Монитор 22- 24
6. Флипчарт
7. Бумага А3
8. Набор маркеров В `СОРІС` (72 шт.)
9. Простые карандаши
10. Набор черных линеров
11. Набор цветных маркеров для флипчарта
12. Бумага А3 для рисования
13. Бумага А4 для рисования и распечатки
14. Набор цветных карандашей
15. Гипсовые фигуры
16. 3D-ручки
17. 3D принтер Ultimaker 2+
18. Пластик PLA белый
19. Пластик PLA синий
20. Пластик PLA зеленый
21. Пластик PLA красный
22. Пластик PLA черный
23. Нож макетный 18 мм.
24. Ножницы
25. Бумага А3
26. Бумага А4
27. Белый картон для макетирования (А3, А2, А1)
28. Цветной картон для макетирования крашенный в массе (А3, А2, А1)
29. Коврики для резки бумаги А3
30. Линейка металлическая 500 мм.
31. Нож макетный 18 мм.
32. Клей момент кристалл
33. Клей карандаш
34. Гофрокартон для макетирования (А3, А2, А1)
35. Пенокартон
36. Гипсовый пластилин
37. Аэрозольные краски
38. Скотч прозрачный
39. Скотч бумажный
40. Скотч двусторонний
41. Графическая станция
42. Графический планшет
43. Офисное программное обеспечение
44. ПО Photoshop для учащихся и преподавателей

45. ПО Autodesk Fusion 360 для учащихся и преподавателей
46. ПО Autodesk SketchBook для учащихся и преподавателей
47. ПО KeyShot | 3D Rendering для учащихся и преподавателей
48. ПО CorelDRAW для учащихся и преподавателей

### **Модуль «Промробоквантум»**

1. Наборы для конструирования автономных мехатронных роботов, TETRIX, США;
2. LEGO 9686 Набор технология и физика;
3. LEGO MINDSTORMS EV3 45544 базовый набор;
4. LEGO MINDSTORMS Education EV3 45560;
5. Программируемые контроллеры и наборы схемотехники;
6. Обучающий комплект «Техническое зрение»;
7. Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии) LEGO, Дания;
8. Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером Эвольвектор, РФ;
9. Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
10. Специализированное оборудование необходимое для освоения программы;
11. Программное обеспечение для программирования контроллеров.
12. Базовый набор WeDo 2.0 45300
13. LEGO 9688 Возобновляемые источники энергии
14. Lego Education "Технология и физика"

### **Модуль «VR\AR-квантум»**

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.EV Toolbox
- 22.Офисное программное обеспечение
- 23.Photoshop
- 24.blender
- 25.ПО 3d vista tour;
- 26.Unreal Engine 4
- 27.UE4
- 28.Компьютер-моноблок Apple iMac27 MNED2RU/A\$
- 29.Панорамная камера Insta 360 pro 2;
- 30.Очки виртуальной реальности Microsoft Hololens;
- 31.Шлем виртуальной реальности Oculus Rift S с контроллерами Oculus Touch;
- 32.Шлем VR HTC Vive pro;
- 33.Шлем VR Oculus Quest 64 GB;
- 34.Очки дополнительной реальности Epson Moverio BT-350;
- 35.Планшетный компьютер Samsung Galaxy Tab S2 8.0 SM-T719 LTE 32Gb;
- 36.Экшн-камера GoPro 8;
- 37.Панорамная камера Insta360 Max;
- 38.Графический планшет Wacom;
- 39.Нейроинтерфейс EMOTIV EPOC+14 Channel Mobile EEG;
- 40.Персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;

### **Модуль «IT-квантум»**

1. Персональный компьютер с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
2. Электронные ресурсы
3. <https://scratch.mit.edu/>
4. <https://appinventor.mit.edu/>
5. <http://arduino.ru/>
6. <https://amperka.ru/>
7. ПК

8. мобильное устройство на ОС android x4
9. Комплекты для схемотехники на базе Arduino ,microbit
- 10.Интерактивная доска
- 11.паяльная станция
- 12.лабораторный блок питания
- 13.мультиметр

### **Модуль «Хайтек»**

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

### **Модуль «Геоквантум»**

1. Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъемка+3DГород"
2. Программно-аппаратный учебный комплекс для школьников "DataScout. Городской исследователь"
3. Мультиспектральные космические снимки высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для кейса Космическая съемка «Что я вижу на снимке из космоса?»
4. Компьютерное и периферийное оборудование базового комплекта
5. Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек
6. Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)
7. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков
8. 3D очки



9. Презентер
10. Цветное многофункционально-печатающее устройство (МФУ) формата А3 с комплектом расходных материалов (картриджи, бумага)
11. Компьютерное оборудование (дополнение к базовому комплекту, необходимо для повышения интерактивности занятий за счёт большего числа экранов)
12. Флипчат
13. Аддитивные технологии (базовый комплект)
14. Лазерный гравер
15. Расходные материалы
16. Лист Фанеры

### **Вариативный модуль «Технический английский язык»**

1. Наглядный ,раздаточный материал;
2. Проектор, компьютер, использование сети Интернет;
3. Канцелярские принадлежности ,цветные карандаши.
4. УМК издательства Longman Pearson « Technical English » по обучению основам иноязычного общения ,сочетая практику выполнения заданий предметного языкового характера с интенсивным начальным профессиональным развитием, делает процесс занятий профориентированным .

### **Вариативный модуль «Математика»**

1. Ноутбук 12 шт
2. Проектор-1шт
3. Маркерная доска- 1шт
4. Маркеры для доски- 72 шт.
5. Циркуль -12 шт.
6. Линейка- 12шт.
7. Транспортир – 12 шт.
8. Танграм – 12 шт.

### **Вариативный модуль «Шахматы»**

1. Шахматные столы – 4;
2. Шахматы с доской – 4;
3. Часы шахматные – 4;
4. Презентационные магнитные шахматы – 1;
5. Ноутбук-8 шт.;
6. Проектор-1 шт.

## Кадровое обеспечение:

1. Геокантум – педагог дополнительного образования Обороина И.А.,
2. VR\AR-квантум – педагог дополнительного образования Прилепский А.Б.,
3. VR\AR-квантум – педагог дополнительного образования Шипунова Ю.Э.
4. Промышленный дизайн – педагог дополнительного образования Савыкова К.А.,
5. Промробоквантум – педагог дополнительного образования Вареха С.В
6. Промробоквантум – педагог дополнительного образования Екимов А.В.
7. IT-квантум - педагог дополнительного образования Хасбиуллин А.Р.
8. Математика, Шахматы – педагог дополнительного образования Пенцев А.Б.
9. Технический Английский - педагог дополнительного образования Тарасова И.А.

## 3.Формы аттестации и оценочные материалы

Оценочные листы для проведения  
промежуточной и итоговой аттестации  
Модуль «Промышленный дизайн»

### Кейс 1. “Каждый квантум разный” - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа: Кванторианец:
Соответствие требованию оформления презентации:	

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Техническое рисование”</li> <li>✓ Основная часть (скетчи)</li> </ul>	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Техническое рисование”	
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)	
Качество скетчей (соответствие эскизов индустриальному скетчингу)	
Выдержанность регламента	
Общее впечатление от доклада	

## Кейс 2. “Профессии будущего” - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Макетирование”</li> <li>✓ Основная часть (3 композиции из макетов)</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Макетирование”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество макетов из бумаги		
Качество макетов из пенокартона		
Качество макетов из 3D-ручки		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

## Кейс 3. “Объект из будущего” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Название работы

	1:	2:	3:
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Описание идеи</li> <li>✓ Основная техническая часть (эскиз, макет, модель)</li> </ul>			
Оригинальность идеи			
Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Качество эскизов проектного продукта			
Качество макета проектного продукта			
Качество визуализации проектного продукта			

#### Кейс 4. “Лидеры мирового рынка” - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Лидеры мирового рынка” (анализ отрасли рынка потребителей, анализ лидеров мирового рынка)</li> <li>✓ Вывод</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Лидеры мирового рынка”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

#### Кейс 5. “Кто этот человек?” - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	

Соответствие требованию оформления презентации: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Основная часть (карта эмпатии, карта пути пользователя, проблема)</li> <li>✓ Техническая часть (описание, скетч)</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы посредством “карты пути пользователя”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество скетча		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

### Кейс 6. «TechZone» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Анализ объектов промышленного дизайна</li> <li>✓ Brief-паспорт существующего объекта</li> </ul>			
Понимание Brief (что это? зачем?)			
Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Качество составления Brief			

### Кейс 7 - Тестовое задание «Scrum» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
Оригинальность идеи			
Качество прототипа продукта, предоставленного заказчику			
Умения отстаивать свою точку зрения			

Качество проведения презентации			
Правильное распределение ролей внутри группы			

### Базовый модуль

#### Кейс 8. “Жизненный цикл проекта” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Введение (проблема, решение)</li> <li>✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель)</li> <li>✓ Заключение (SWOT - анализ)</li> </ul>			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

### Проектный модуль

#### Кейс 9. “Метод «ограничений» для проектной деятельности” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Введение (проблема, решение)</li> <li>✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель)</li> <li>✓ Введение новых условий</li> </ul>			

✓ Основная часть 2 (измененные скетч, макет, модель) ✓ Заключение (SWOT - анализ)			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			
Были соблюдены в полной мере условия, введенные в течении работы.			

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

**Модуль «Промробоквантум»**

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

- Обучающиеся набравшие 141-180 баллов успешно освоил программу
- Обучающиеся набравшие 1011-140 баллов освоил программу на средний уровень
- Обучающиеся набравшие менее 100 баллов не освоили программу обучения

**Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире» - индивидуальный**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Оценка (От 1 до 5)</b>
	Группа:
	Кванторианец:
Соответствие требованию оформления презентации:	

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Робототехника и её использование в современном мире”</li> <li>✓ Основная часть (скетчи)</li> </ul>	
Соответствие содержания работы теме кейса	
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Робототехника и её использование в современном мире”	
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)	
Качество скетчей (соответствие эскизов индустриальному скетчингу)	
Выдержанность регламента	
Общее впечатление от доклада	

## Кейс 2. “ Виды передач”

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач”</li> <li>✓ Основная часть</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “виды передач”		



Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

### Кейс 3. “ Возобновляемые источники энергии”

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации:  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач”</li> <li>✓ Основная часть</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Возобновляемые источники энергии”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

### Кейс 4. “ Пневматика ” - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	

Соответствие требованию оформления презентации:  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач”</li> <li>✓ Основная часть</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Пневматика”		
Изученность (пояснение о своих работах: что? для кого? как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

### Кейс 5. “ Программируемые роботы на базе EV3”

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)	
	Группа:	
	Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации:  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач”</li> <li>✓ Основная часть</li> </ul>		
Соответствие содержания работы теме кейса		
Глубина проведения исследовательской работы на тему “Пневматика”		

Изученность (пояснение о своих работах: что? Для кого? Как функционирует и чем полезен?)		
Качество и скорость сборки моделей		
Программирование		
Выдержанность регламента		
Общее впечатление от доклада		

## Базовый модуль

### Кейс 6. “Жизненный цикл проекта” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
<p>Структура проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Введение (проблема, решение)</li> <li>✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель)</li> <li>✓ Заключение (SWOT - анализ)</li> </ul>			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			

Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			
---	--	--	--

## Проектный модуль

### Кейс 7. “Метод «ограничений» для проектной деятельности” - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)		
	Название работы		
	1:	2:	3:
<p>Структура проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ Введение (проблема, решение)</li> <li>✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель)</li> <li>✓ Введение новых условий</li> <li>✓ Основная часть 2 (измененные скетч, макет, модель)</li> <li>✓ Заключение (SWOT - анализ)</li> </ul>			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			
Были соблюдены в полной мере условия, введенные в течении работы.			

## VR\AR-квантум

### Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа

№ \_\_\_\_\_

ФИ

обучающегося \_\_\_\_\_

№ п/п	Название модуля	Количество баллов (от 1- до 3)
	<b>Посещение занятий</b>	
	<b>Выполнение элементов проектной деятельности</b>	
<b>1.</b>	<b>Вводный</b>	
	Функционал облачных сервисов	
	Создание и защита презентаций	
<b>2.1.</b>	<b>Кейс «Далекое будет близким»</b>	
	Создание виртуальных туров	
	Презентация результата	
<b>2.2</b>	<b>Кейс «Загляни в мир 3D»</b>	
	Основы работы с программой Sketch Up	
	Практика создания моделей в блендер 3d	
	Наложение текстур	
	Создание дома	
	Анимация	
<b>2.3</b>	<b>Кейс «Дизайн-мышление»</b>	
	Глубинное интервью.	
	Карта эмпатии	
	Карта пути пользователя	
	Генерация идей	
	Презентация идей	
<b>2.4</b>	<b>Кейс «Моя первая игра»</b>	

	Создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d	
	Презентация результата	
<b>2.5</b>	<b>Кейс «Увидь невидимое»</b>	
	Разработка простейших приложений дополненной реальности	
	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android	
	Защита результата	
<b>2.6</b>	<b>Кейс «Затерянная комната»</b>	
	Создание квеста с дополненной реальностью	
	Презентация результата	
<b>3.</b>	<b>Проектный</b>	
	Этап 2. Концептуальный	
	Этап3. Планирование	
	Этап 4. Аналитическая часть	
	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	
	Этап 6. Экономическая проработка проекта	
	Этап 7. Тестирование объекта и защита	

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

Оценочные листы для проведения  
 промежуточной и итоговой аттестации  
 Модуль «IT квантум»

**Кейс 1. Безопасный компьютер**

✓ Критерии оценивания	✓ Оценка (От 1 до 5)	
1. Соответствие требованию оформления: ✓ титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ введение (проблема, постановка цели) ✓ Основная часть (исследование) ✓ заключение (выводы о достижении цели исследования) ✓ список используемой литературы (в алфавитном порядке)	✓	✓
2. Соответствие содержания работы теме	✓	✓
3. Глубина раскрытия темы, аргументированность	✓	✓
4. Умение делать выводы, подведение итогов исследования	✓	✓
5. Изученность, понимание проблемы	✓	✓
6. Научность, исследовательский характер, самостоятельные опыты, эксперименты	✓	✓
7. Доступность, свободное владение материалом	✓	✓
8. Умение отстаивать свою точку зрения на проблему	✓	✓
9. Культура речи	✓	✓

10.Эффективность	✓	✓
11.Выдержанность регламента	✓	✓
12.Общее впечатление от доклада	✓	✓

### Кейс 2. Обучающий интерактивный мультфильм

✓ Критерии оценивания	✓ Оценка (От 1 до 5)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Структура проекта:</li> <li>✓ титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ введение (проблема, постановка цели)</li> <li>✓ Основная час (исследование)</li> <li>✓ заключение (выводы о достижении цели исследования)</li> <li>✓ список используемой литературы (в алфавитном порядке)</li> </ul>	✓	✓
✓ Постановка цели, планирование путей её достижения	✓	✓
✓ Глубина раскрытия темы проекта	✓	✓
✓ Разнообразие источников информации целесообразность их использования	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Соответствие выбранных способов работы цели и</li> <li>✓ содержанию проекта</li> </ul>	✓	✓
✓ Анализ хода работы, выводы	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Личная заинтересованность автора, творческий подход</li> <li>✓ к работе</li> </ul>	✓	✓
✓ Интерактивность	✓	✓
✓ Качество графики	✓	✓
✓ Качество готового проектного продукта	✓	✓

### Кейс 3. Нужно всем

✓ Критерии оценивания	✓ Оценка (От 1 до 5)	
✓ Структура проекта:	✓	✓



<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ введение (проблема, постановка цели)</li> <li>✓ Основная часть (исследование)</li> <li>✓ заключение (выводы о достижении цели исследования)</li> <li>✓ список используемой литературы (в алфавитном порядке)</li> </ul>		
✓ Постановка цели, планирование путей её достижения	✓	✓
✓ Глубина раскрытия темы проекта	✓	✓
✓ Разнообразие источников информации целесообразность их использования	✓	✓
✓ Соответствие выбранных способов работы цели и ✓ содержанию проекта	✓	✓
✓ Анализ хода работы, выводы	✓	✓
✓ Личная заинтересованность автора, творческий подход ✓ к работе	✓	✓
✓ Удобство использования	✓	✓
✓ Качество приложения	✓	✓
✓ Защита – презентация	✓	✓

#### Кейс 4. Парктроник

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

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

### Кейс 5. Умный дом

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

✓ Работоспособность продукта	✓	✓
✓ Соответствие объекта чётко поставленным рамкам и границам	✓	✓

### Кейс 6. Учимся играя

✓ Критерии оценивания	✓ Оценка (От 1 до 5)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Структура проекта:</li> <li>✓ титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)</li> <li>✓ введение (проблема, постановка цели)</li> <li>✓ Основная часть (исследование)</li> <li>✓ заключение (выводы о достижении цели исследования)</li> <li>✓ список используемой литературы (в алфавитном порядке)</li> </ul>	✓	✓
✓ Постановка цели, планирование путей её достижения	✓	✓
✓ Глубина раскрытия темы проекта	✓	✓
✓ Разнообразие источников информации целесообразность их использования	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Соответствие выбранных способов работы цели и</li> <li>✓ содержанию проекта</li> </ul>	✓	✓
✓ Анализ хода работы, выводы	✓	✓
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Личная заинтересованность автора, творческий подход</li> <li>✓ к работе</li> </ul>	✓	✓
✓ Качество проведения презентации	✓	✓
✓ Качество конечного продукта	✓	✓
✓ Работоспособность продукта	✓	✓

### Проектный модуль

#### Защита проекта

✓ Критерии	✓ Параметры	✓ Оценка (от 1 до 5)
------------	-------------	----------------------

✓ Тема проекта	✓ Тема проекта актуальна для учащегося и отражает его индивидуальные потребности и интересы	✓	✓
	✓ Тема отражает ключевую идею проекта и ожидаемый продукт проектной деятельности	✓	✓
	✓ Тема сформулирована творчески, вызывает интерес аудитории	✓	✓
✓ Разработанность проекта	✓ Структура проекта соответствует его теме	✓	✓
	✓ Разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом	✓	✓
	✓ Перечень задач проектной деятельности отвечает и направлен на достижение конечного результата проекта	✓	✓
	✓ Ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы	✓	✓
	✓ Выводы по результатам	✓	✓

	<p>проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы</p>		
	<p>✓ Приложения, иллюстрирующие достижение результатов проекта, включены в текст проектной работы</p>	✓	✓
	<p>✓ Содержание проекта отражает индивидуальный познавательный стиль учащегося, его склонности и интересы</p>	✓	✓
<p>✓ Значимость проекта для учащегося</p>	<p>✓ В тексте проектной работы и (или) в ходе презентации проекта учащийся демонстрирует меру своего интереса к результатам проекта, уверенно аргументирует самостоятельность его выполнения, показывает возможные перспективы использования результатов проекта</p>	✓	✓
<p>✓ Оформление текста проектной работы</p>	<p>✓ Текст проектной работы (включая приложения) оформлен в соответствии с</p>	✓	✓

	принятыми требованиями		
	✓ В оформлении текста проектной работы использованы оригинальные решения, способствующие ее положительному восприятию	✓	✓
✓ Презентация проекта	✓ Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией	✓	✓
	✓ Компьютерная презентация выполнена качественно; ее достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы	✓	✓
	✓ Дизайн компьютерной презентации способствует положительному восприятию содержания проекта	✓	✓
✓ Защита проекта	✓ Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией	✓	✓
	✓ В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не	✓	✓

	испытывает коммуникативных барьеров		
	✓ Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности	✓	✓
	✓ Учащийся демонстрирует осведомленность в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развернутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности	✓	✓
✓ Итог:		✓	✓

**Оценочные листы для проведения  
промежуточной и итоговой аттестации  
Модуль «Геоквантум»**

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

<b>Набранные баллы</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-7	Очень низкий
8-17	Низкий
18-28	Средний
29-37	Высокий

**Кейс 1. «Современные карты. ГИС» - Индивидуальный**

<b>Критерии оценивания</b>	Группа:
	Кванторианец:
	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>
<b><u>Программный блок:</u></b>	
оформление векторной карты	
наполненность карты	
<b><u>Проектный блок (теоретический)</u></b>	
Определение «Проект»	
Определение «Проектная деятельность»	
Основные характеристики проекта	
Основные виды проектов	
<b><u>Проектный блок (практический)</u></b>	
Глубина проведения исследовательской работы на тему «Путеводитель по следу Романовых» (пояснение своей работы: что? для кого? чем полезен?)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
<b>Средний балл:</b>	



## Кейс 2 «Непримечательная операция» - Групповой

Состав группы:	Название работы:			
1.				
2.				
3.				
4.				
<b>Критерии оценивания</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b><u>Программный блок:</u></b>				
Оформление карты в ArcGIS online				
Наполненность карты				
Создана карта интенсивности				
<b><u>Проектный блок</u></b>				
Проблема не сформулирована (0 баллов)				
Проблема сформулирована нечетко (1 балл)				
Проблема сформулирована, но не обоснована (2 балла)				
Проблема четко сформулирована и убедительно обоснована (3 балла)				
Выдержанность регламента				
Нацеленность на результат				
Общее впечатление от доклада				
<b>Средний балл:</b>				

## Кейс 3 «Неизведанная мной планета» - Индивидуальный

<b>Критерии оценивания</b>	Группа:
	Кванторианец:
	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>
<b><u>Программное обеспечение:</u></b>	
Знание основ Scanex Geomixer	
Знание основ Google Maps	

Знание основ Яндекс-карт	
Знание основ Google Earth	
<b><u>Проектный блок (теоретический)</u></b>	
Определение «Проблемная область»	
Умение определять и анализировать проблемную область	
<b><u>Проектный блок (практический)</u></b>	
Глубина проведения исследовательской работы на тему космической съемкой (пояснение своей работы: что? для кого? чем полезен?)	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
<b>Средний балл:</b>	

#### Кейс 4 «В центре кадра» - Групповой

Состав группы:	Название работы:			
1.	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>			
2.				
3.				
4.				
<b>Критерии оценивания</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b><u>Программный блок:</u></b>				
Создана панорама 360				
Создан панорамный тур				
<b><u>Проектный блок</u></b>				
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)				
Выдержанность регламента				
Нацеленность на результат				
Общее впечатление от доклада				
<b>Средний балл:</b>				

### Кейс 5 «ВІМ – моделирование» - Индивидуальный

<b>Критерии оценивания</b>	Группа:
	Кванторианец:
	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>
<b><u>Программное обеспечение:</u></b>	
Знание основ SketchUp	
Умение применять точные размеры при создании 3D модели	
Фототекстуры присутствуют	
<b><u>Проектный блок (практический)</u></b>	
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	
<b>Средний балл:</b>	

### Кейс 6 «Data – экспедиция. Сбор пространственных данных» - Групповой

<b>Состав группы:</b>	<b>Название работы:</b>			
1.	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>			
2.				
3.				
4.				
<b>Критерии оценивания</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b><u>Программный блок:</u></b>				
Сбор данных не выполнен				

Сбор данных выполнен визуально				
Сбор данных выполнен с помощью мобильного устройства, но не выгружен				
Сбор данных выполнен с помощью мобильного устройства				
<b><u>Проектный блок</u></b>				
Дорожная карта проекта				
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)				
Выдержанность регламента				
Нацеленность на результат				
Общее впечатление от доклада				
<b>Средний балл:</b>				

### Кейс 7 «Эпоха технологичных карт» - Индивидуальный

<b>Критерии оценивания</b>	Группа:
	Кванторианец:
	<b>Оценка (От 0 до 3)</b>

<b><u>Программное обеспечение:</u></b>	
Знание основ QGIS	
Оцифровка данных выполнена, карт создана	
Создана карта связей.	
Создана карта регулярных сетей	
Создана карта Полигоны Воронова – Тиссена.	
<b><u>Проектный блок (практический)</u></b>	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
<b>Средний балл:</b>	

### Кейс 8 «Проектная деятельность» - Групповой

<b>Состав проектной группы:</b>				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
<b>Название работы:</b>				
<b>Критерии оценивания</b>			<b>Баллы</b>	<b>Выставленный балл</b>
Исследование проблемной области	Проблемная область не исследована		0	
	Проблемная область исследована поверхностно		1	
	Исследование проблемной области не учтено		2	

	Проблемная область исследована, сделаны выводы	3	
Формулировка цели	Цель не сформулирована	0	
	Цель сформулирована нечетко	1	
	Цель сформулирована, но не обоснована	2	
	Цель четко сформулирована и убедительно обоснована	3	
Планирование путей достижения цели проекта	План отсутствует	0	
	Представленный план не ведет к достижению цели проекта	1	
	Представлен краткий план достижения цели проекта	2	
	Представлен развернутый план достижения цели проекта	3	
Рассмотрение аналогов	Поиск аналогов отсутствует	0	
	Аналоги рассмотрены поверхностно	1	
	Аналоги рассмотрены развёрнуто, исходя из анализа проблемной области	2	
	Аналоги рассмотрены развёрнуто, описаны положительные и отрицательные качества	3	
Степень самостоятельности, творческий подход к работе	Работа шаблонная, показывающая формальное отношение автора	0	
	Проектная команда проявила незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировала самостоятельность в работе, не использовал возможности творческого подхода	1	
	Работа самостоятельная, демонстрирует серьезную заинтересованность команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	2	

	Работа отличается творческим подходом, собственными оригинальными идеями	3	
Качество проведения презентации	Выступление не соответствует требованиям проведения презентации	0	
	Выступление соответствуют требованиям проведения презентации, но оно вышло за рамки регламента или автор не владеет культурой общения с аудиторией (умение отвечать на вопросы, доказывать точку зрения)	1	
	Выступление соответствует требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, но презентация не доработана	2	
	Выступление соответствуют требованиям проведения презентации, оно не вышло за рамки регламента, автор владеет культурой общения с аудиторией, презентация хорошо подготовлена, автору удалось заинтересовать аудиторию	3	
Возможность реализации идеи	Проект не реализуем	0	
	Проект реализуем, но не востребован	1	
	Проект реализуем на площадке детского технопарка «Кванториум» и востребован	2	
	Проект реализуем на площадке детского технопарка «Кванториум» и имеет заказчика	3	
<b>Сумма баллов</b>			



Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа \_\_\_\_\_

ФИ

обучающегося \_\_\_\_\_

№ п/п	Название кейса	Баллы			
		0	1	2	3
<b>1</b>	<b>Современные карты, ГИС</b>				
	Оформление векторной карты				
	Наполненность карты				
	Определение «Проект»				
	Определение «Проектная деятельность»				
	Основные характеристики проекта				
	Основные виды проектов				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
<b>2</b>	<b>Непримечательная операция. Глобальное позиционирование</b>				
	Оформление карты в ArcGIS online				
	Наполненность карты				
	Создана карта интенсивности				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
<b>3</b>	<b>Неизведанная мной планета. Космическая съемка</b>				
	Знание основ Scanex Geomixer				
	Знание основ Google Maps				
	Знание основ Яндекс-карт				
	Знание основ Google Earth				
	Определение «Проблемная область»				

	Умение определять проблемную область				
	Умение анализировать проблемную область				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
<b>4</b>	<b>В центре кадра. Основы 3D фотографии</b>				
	Умение создавать панораму 360				
	Умение создавать панорамный тур				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
<b>5</b>	<b>ВМ – моделирование. Основы точного 3D моделирования объектов местности</b>				
	Знание основ SketchUp				
	Умение применять точные размеры при создании 3D модели				
	Умение применять фототекстуры				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
<b>6</b>	<b>Data – экспедиция. Сбор пространственных данных</b>				
	Изучение особенностей мобильных ГИС-приложений				
	Изучение принципов функционирования и передачи информации в веб-ГИС				
	Анализ собранных данных				
	Определение «дорожная карты проекта»				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				

<b>7</b>	<b>Эпоха технологичных карт. Инструменты и технологии создания карт</b>				
	Знание основ QGIS				
	Оцифровка данных выполнена, карт создана				
	Создана карта связей.				
	Создана карта регулярных сетей				
	Создана карта Полигоны Воронова – Тиссена.				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
<b>8</b>	<b>Проектная деятельность</b>				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Защита итоговой презентации (общее кол-во баллов/4* Нацеленность на результат)				

## Хайтек

### Распределение баллов и критерии оценивания

№ п/ п	Название модуля	Количество баллов	
		минимальное	максимальное
<b>1.</b>	<b>ТРИЗ и основы инженерии</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	Проектная деятельность	1	3
	Посещение занятий	4	6
<b>2.</b>	<b>Лазерные технологии</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8
<b>5.</b>	<b>Электронные компоненты</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
	Проектная деятельность	1	7
	Посещение занятий	4	8

<b>ИТОГО:</b>	<b>25</b>	<b>70</b>
---------------	-----------	-----------

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

Модуль «Математика 1.0»

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

- Обучающиеся набравшие 90-117 баллов успешно освоили программу.
- Обучающиеся набравшие 60-89 баллов освоили программу на средний уровень.
- Обучающиеся набравшие менее 60 баллов не освоили программу обучения.

Фамилия имя:				Группа:		
Блок	Тема	Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-1)	Теоретическая часть (0-5)	Практическая часть (0-5)	Всего
1	Задачи на "спички"			-	-	
1	Танграм			-	-	
1	Танграм			-	-	
1	Задачи на принцип Дирихле. Задачи на "неправильные надписи".			-	-	

1	Простые логические задачи.			-	-	
1	Судоку			-	-	
1	Судоку			-	-	
1	Математические кроссворды			-	-	
1	Математические кроссворды			-	-	
2	Декартова прямая. Декартова плоскость.			-	-	
2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.			-	-	
2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.			-	-	
2	Решение арифметических примеров на координатной прямой.			-	-	

2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.			-	-	
2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.			-	-	
2	Тестирование на освоение данного блока					
3	Графы. История возникновения и развития теории графов.			-	-	
3	Основные термины, виды, структуры.			-	-	
3	Практическое применение графов для решения простых задач.			-	-	
3	Практическое применение графов для решения			-	-	

	задач повышенног о уровня сложности.					
3	Решение простых логистическ их задач при помощи графов.			-	-	
3	Тестирован ие на освоение данного блока					
4	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измеритель ные инструмент ы. Параллельн ые и перпендику лярные прямые.			-	-	
4	Треугольни ки. Их виды. Их свойства.			-	-	
4	Четырехуго льники. Их виды. Их свойства			-	-	

4	Окружность . Основные определения элементов окружности. Вписанная, описанная окружность.			-	-	
4	Тестирование на освоение данного блока.					
5	База данных. Их виды.			-	-	
5	База данных. Их виды.			-	-	
5	Составление графиков.			-	-	
5	Составление графиков.			-	-	
5	Диаграммы. Их виды.			-	-	
5	Диаграммы. Их виды.			-	-	
5	Практическая работа.			-	-	
5	Практическая работа.			-	-	
5	Практическая работа.			-	-	

Примерный контрольный материал.

**Проверочная работа на тему «Декартова система координат».**

**Ученика(цы) \_\_\_\_\_ группы**

1. Отметьте на координатной плоскости точки  $M(4;-2)$  ,  $N(5;0)$  ,  $K(-3;2)$  ,  $D(-1;-3)$  ,  $E(0;3)$  ,  $A(3; -4)$

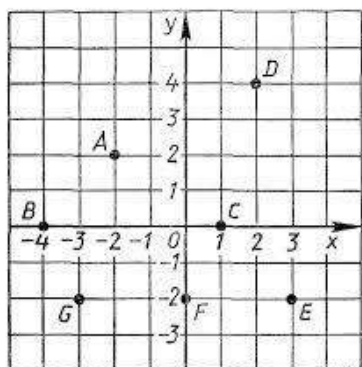


2. Даны точки А (2;-1), Б(-7;2), В(0;5), С(9;-1), Д(-3;-8), Е(-7;0), К(0;-6), Т(7;3), М(9;0), Р(-2;-8), Н(7;-5), У(8;0), Х(9;2), И(-1;-8) Выпишите:

- А) Точки, лежащие в I четверти.
- Б) Точки, лежащие в II четверти.
- В) Точки, лежащие в III четверти.
- Г) Точки, лежащие в IV четверти.
- Д) Точки, лежащие на оси ОХ.
- Е) Точки, лежащие на оси ОУ.
- Ё) Точки, абсциссы которых положительные.
- Ж) Точки, ординаты которых отрицательные.

3. На координатной плоскости постройте отрезок CD и прямую BE, если С (-3; 6),

Д (-6; 0), В (-6; 5), Е (8; -2). Запишите координаты точек пересечения прямой BE с построенным отрезком и осями координат.



4. Изобразите точки на координатной плоскости: А(-4; 3); В(6; 2); М(0; -4); С(-5; -3); Е(5; -2); Т(6; 0) и Х(2,5; 1,5)

5. Определите координаты точек А, В, С, D, Е, F, G, изображенных на рисунке

6. Отрезки АВ и СМ пересекаются в точке О.

Постройте

рисунок и найдите координаты точки О, если А(-5; 2), В(3; -1), С(-7; -3) и М(1; 3)

7. Вершинами прямоугольника МКСТ являются точки М(-2; -1), Т(5; -1), С(5; 3). Постройте этот прямоугольник и определите координаты точки К.

8. Постройте треугольник ABC и найдите его площадь, если А(-1; -2), В(3; 2), С(3; -2)

9. Построить рисунок по координатам, определить название рисунка, разукрасить рисунок:

- (1; 4), (3; 4), (5; 2), (3; 2), (1; 4)

- (1; 4), (-1; 6), (-3; 6), (-1; 4) (1; 4)

- (1; 4), (-4; -1), (-4; -2)

- (1; 4), (1; -2)

- (-3; -2), (-5; -2), (-6; -3), (-6; -5), (-5; -6), (-3; -6), (-2; -5), (-2; -3), (-3; -2)

- (2; -2); (0; -2); (-1; -3), (-1; -5), (0; -6), (2; -6), (3; -5), (3; -3), (2; -2)

### Проверочная работа на тему «Теория графов».

1) В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

2) В городе Маленьком 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы было четыре телефона, каждый из которых соединен с тремя другими,

восемь телефонов, каждый из которых соединен с шестью, и три телефона, каждый из которых соединен с пятью другими?

3) Докажите, что не существует графа с пятью вершинами, степени которых равны 4, 4, 4, 4, 2.

4) Имеется 30 человек, некоторые из них знакомы. Доказать, что число человек, имеющих нечётное число знакомых, чётно.

5) На клетчатом листе закрасили 25 клеток. Может ли каждая из них иметь нечётное число закрашенных соседей?

6) Могут ли степени вершин в графе быть равны:

а) 8, 6, 5, 4, 4, 3, 2, 2?

б) 7, 7, 6, 5, 4, 2, 2, 1?

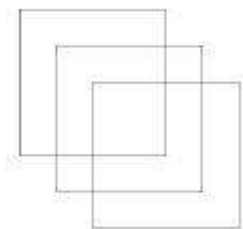
в) 6, 6, 6, 5, 5, 3, 2, 2?

7) Между девятью планетами Солнечной системы введено космическое сообщение. Ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий, Плутон – Венера, Земля – Плутон, Плутон – Меркурий, Меркурий – Венера, Уран – Нептун, Нептун – Сатурн, Сатурн – Юпитер, Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли добраться с Земли до Марса?

8) В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том и только в том случае, если двузначное число, составленное из цифр-названий этих городов, делится на 3. Можно ли добраться из города 1 в город 9?

9) Можно ли нарисовать эту картинку (см. рис.), не отрывая карандаша от бумаги и проходя по каждой линии по одному разу?



10) В стране Озёрная семь озёр, соединённых между собой десятью непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов?

11) В классе больше 32, но меньше 40 человек. Каждый мальчик дружит с тремя девочками, а каждая девочка – с пятью мальчиками.

Сколько человек в классе?

12) Постройте граф отношения « $x+y \leq 7$ » на множестве  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Определите его свойства. Найдите его радиус.

**Проверочная работа на тему «Введение в геометрию».**

Теоретический блок.

В данном блоке необходимо кратко ответить на теоретические вопросы, исследуемые в курсе «ВВЕДЕНИЕ В ГЕОМЕТРИЮ».

1) Дать определения следующим понятиям:

Прямая-

Луч-

Отрезок-

2) Что такое угол? Какие виды углов ты знаешь? Нарисуй схемы этих углов.

3) Какие виды треугольников ты знаешь? Назови их основные свойства? Сделай рисунки.

4) Что такое параллельные прямые? Как они обозначаются?

5) Что такое перпендикулярные прямые? Как они обозначаются?

6) Сколько сумма углов в треугольнике? Подтверди ответ рисунком, на котором при помощи транспортира замерь углы.

7) Нарисуй выпуклый и невыпуклый четырёхугольник. Сколько сумма углов в любом четырёхугольнике?

8) Нарисуй параллелограмм. Опиши основные его свойства.

9) Что такое прямоугольник, ромб, квадрат? Сделай рисунки и укажи свойства данных фигур. Докажи свойства фигур при помощи линейки и транспортира.

10) Дай определение трапеции. Какие виды трапеций ты знаешь? Сделай рисунки .

11) Дать определение следующим терминам.

Окружность-

Радиус-

Хорда-

Диаметр-

Касательная-

12) В какой треугольник можно вписать окружность?

13) Около какого треугольника можно описать окружность?

14) В какие четырёхугольники можно вписать окружность? Напиши основное свойство.

15) Около каких четырёхугольников можно описать окружность? Напиши основное свойство.

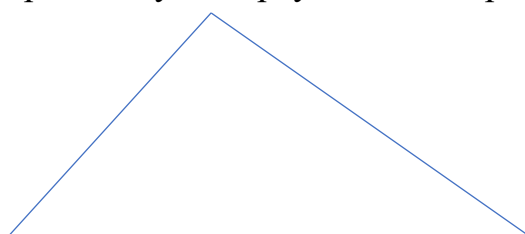
16) Что такое число ПИ? Чему оно равно?


Практическая часть.

В данном разделе необходимо при помощи теоретических знаний решить задачи, а также при помощи линейки и транспортира сделать вычисления.

1) В треугольнике угол  $A = \underline{\quad}$ , угол  $B = \underline{\quad}$ . Найти угол  $C$ ? Определи вид треугольника.

2) Замерь стороны и углы треугольника при помощи линейки и транспортира.





3) Нарисуй треугольник у которого угол  $A = \underline{\hspace{1cm}}$ , угол  $B = \underline{\hspace{1cm}}$ , угол  $C = \underline{\hspace{1cm}}$ .

4) Начерти четырёхугольник. Замерь длину каждой стороны, а также длины диагоналей.

5) Начерти окружность. Из любой точки вне окружности проведи касательные, и при помощи линейки докажи, что расстояния от точки до точек касания равны.

Практическая работа.

Дети формулируют вопросы, в количестве 5 штук. В интернете ищут данные по сформулированному вопросу, составляя таблицу, дающую ответ на вопрос. По таблице составляют график или диаграмму, дающие ответ на данный вопрос.

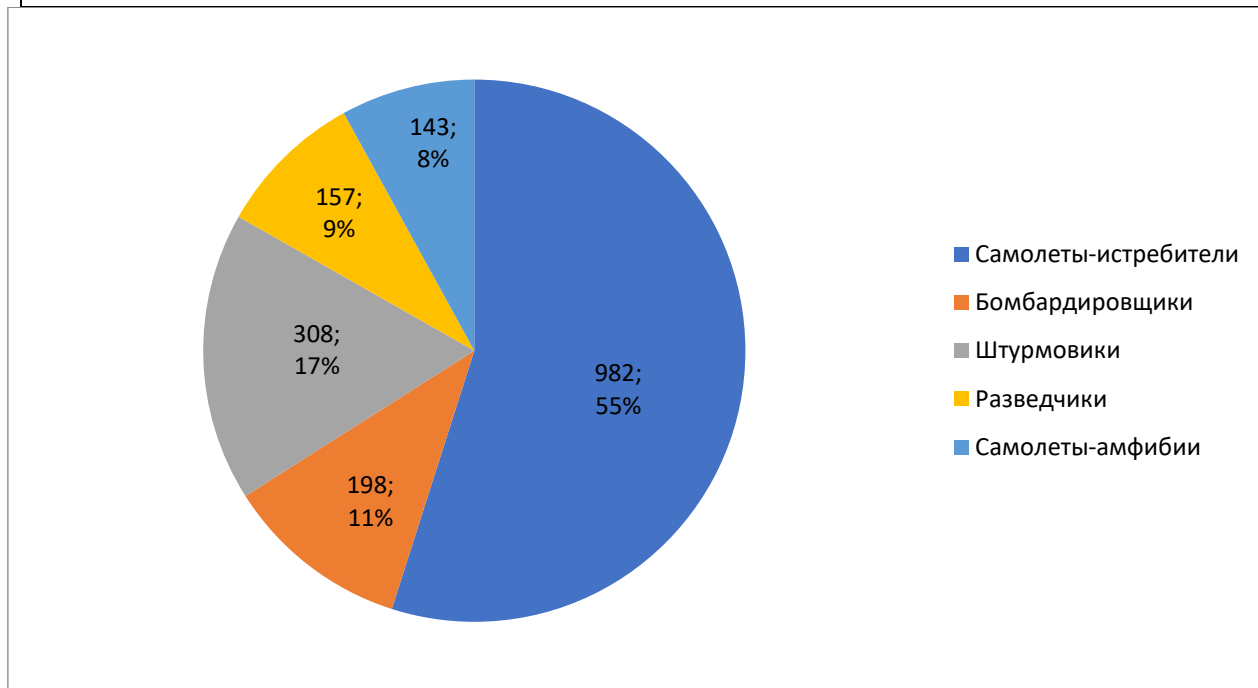
Критерии оценивания:

- 1) Вопрос.(1 балл за каждый вопрос.)
- 2) Таблица данных (1 балл за каждую составленную таблицу).
- 3) График или диаграмма ( 1 балл за каждый график или диаграмму).

Пример обработки вопроса.

1. Какие самолеты преобладают в вооружении ВКС РФ?		
Тип самолета	кол-во, ед	доля, %
Самолеты-истребители	982	54,9
Бомбардировщики	198	11,1
Штурмовики	308	17,2
Разведчики	157	8,8
Самолеты-амфибии	143	8,0
Всего:	1788	100

Данные 2015г.

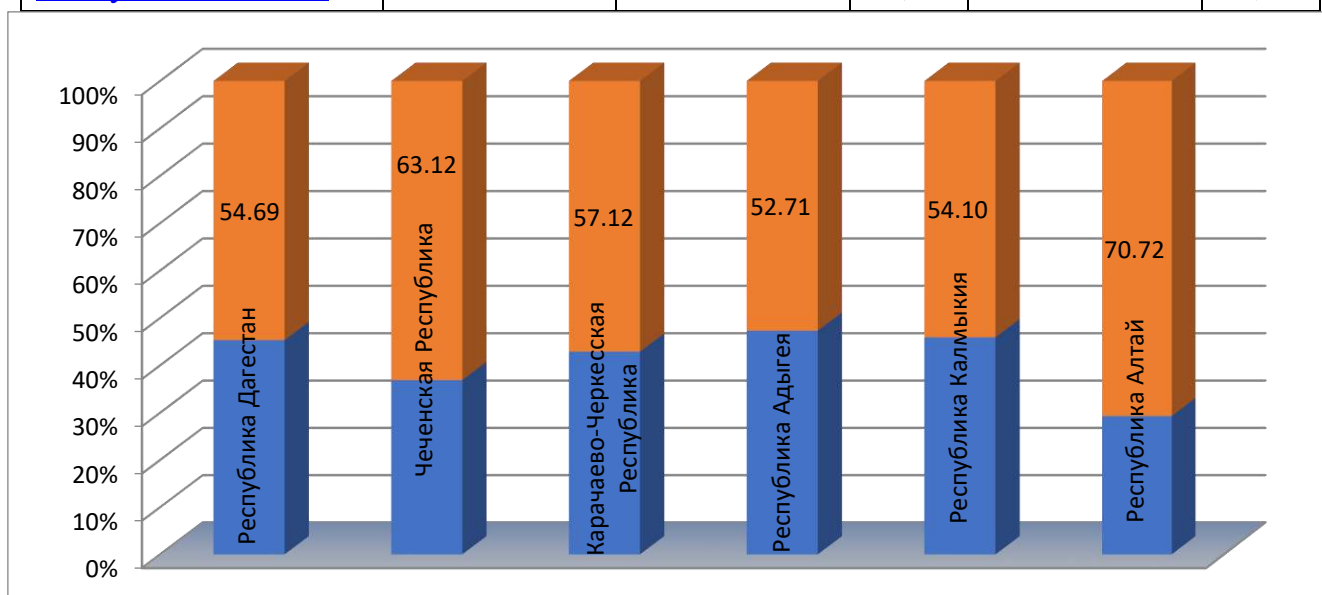


2. Всего 25% населения РФ проживают в сельской местности.

Есть ли регионы, в которых преобладает сельское население (>50%)?

Регион	Численность всего	Численность городского населения	Доля, %	Численность сельского населения	Доля, %

<a href="#">Республика Дагестан</a>	3 110 858	1 409 430	45,31	1 701 428	54,69
<a href="#">Чеченская Республика</a>	1 478 726	545 408	36,88	933 318	63,12
<a href="#">Карачаево-Черкесская Республика</a>	465 528	199 631	42,88	265 897	57,12
<a href="#">Республика Адыгея</a>	463 088	218 981	47,29	244 107	52,71
<a href="#">Республика Калмыкия</a>	271 135	124 462	45,90	146 673	54,10
<a href="#">Республика Алтай</a>	220 181	64 464	29,28	155 717	70,72



Оценочные листы для проведения промежуточной и итоговой аттестации.  
Модуль «Математика 1.0»

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

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

Фамилия, Имя:			Группа:		
Блок	Тема	Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-1)	Практическая работа (0-10)	Всего:

1	Матрица. Виды матриц и операции над ними.			-	
1	Выполнение операций над матрицами.				
1	Определитель и его свойства.			-	
1	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.				
1	Метод Крамера. Метод Гаусса.			-	
1	Метод Крамера. Метод Гаусса.				
1	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.				
1	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.				
1	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.			-	
1	Составление уравнений прямых, плоскости,				

	нормалей при помощи матриц.				
2	Графы. История возникновения и развития теории графов.			-	
2	Определение графа. Основные свойства графа.			-	
2	Виды графов.			-	
2	Способы задачи графа.			-	
2	Способы задачи графа.				
2	Характеристики графа.				
2	Характеристики графа.				
2	Орграф.			-	
2	Орграф.				
2	Орграф.				
3	Арифметическая прогрессия			-	
3	Арифметическая прогрессия				
3	Арифметическая прогрессия				
3	Геометрическая прогрессия			-	
3	Геометрическая прогрессия				
3	Геометрическая прогрессия				
4	Прямая.				
4	Парабола.				
4	Тригонометрические функции.			-	
4	Тригонометрические функции.				



4	Тригонометрические функции.				
4	Производная функции. Предел.			-	
4	Производная функции. Предел.				
4	Применение производной к анализу функций.			-	
4	Применение производной к анализу функций.				
4	Применение производной к анализу функций.				

**Индивидуальная карточка учета результатов по образовательной программе «Технический английский язык».**

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 полугод
I.Знания, умения и навыки по предмету:						

1.уровень усвоения лексики						
2.уровень усвоения грамматики						
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»**

<b>Показатели (оцениваемые параметры)</b>	<b>Критерии</b>	<b>Степень выраженности оцениваемого качества</b>	<b>Баллы</b>
<b>I. Теоретическая подготовка обучающегося.</b>			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	<p>Минимальный уровень (овладел менее чем <math>\frac{1}{2}</math> объёма знаний, предусмотренных программой);</p> <p>Средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более <math>\frac{1}{2}</math>);</p> <p>Максимальный уровень (освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период).</p>	<p align="center">1  5  10</p>
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<p>Минимальный уровень, (как правило, избегает употреблять специальные термины);</p> <p>Средний уровень (ребёнок сочетает специальную терминологию с бытовой);</p> <p>Максимальный уровень</p>	<p align="center">1  5  10</p>

		(специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень теоретической подготовки</b>	<b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b>	<b>2-6</b> <b>7-14</b> <b>15-20</b>
<b>II. Практическая подготовка обучающегося. Презентация проекта.</b>			
2.1. 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 $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков); Средний уровень (объём освоенных умений и навыков составляет более $\frac{1}{2}$ ); Максимальный уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренным и программой за конкретный период).	1 5 10
2.2. Практическое владение специальной терминологией	Отсутствие затруднений в использовании	Минимальный уровень умений (испытывает серьезные	1 5

	<p>спец лексики в речи</p>	<p>затруднения при употреблении спец терминов);</p> <p>Средний уровень (сочетает спец терминологию с бытовой);</p> <p>Максимальный уровень (употребляет спец терминологию осознанно, не испытывает особых трудностей).</p>	<p>10</p>
<p>2.3. Творческие навыки</p>	<p>Креативность в выполнении практических заданий и презентации</p>	<p>Начальный (элементарный) уровень развития креативности (в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);</p> <p>Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);</p> <p>Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>

Вывод:	Уровень практической подготовки	Низкий Средний Высокий	3-10 11-22 23-30
<b>III. Обще учебные умения и навыки обучающего.</b>			
<b>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</b> 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);  Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	1  5  10
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерным и источниками информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1  5  10
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательск	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1  5  10



ую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)			
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b> 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи ребёнком подготовленной информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
3.2.3. 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
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b> 3.3.1. 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
3.3.2. Навыки соблюдения в	Соответствие реальных	Минимальный уровень (к овладел	1

процессе деятельности правил безопасности	навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	менее чем $\frac{1}{2}$ объёма навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);	5
		Средний уровень (объём усвоенных навыков составляет более $\frac{1}{2}$ ); Максимальный уровень (освоил практически весь объём навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	10
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Удовлетворительно Хорошо Отлично	1 5 10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень общеучебных умений и навыков</b>	<b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b>	<b>9-30</b> <b>31-62</b> <b>63-90</b>
<b>Заключение</b>	Результат обучения обучающегося по дополнительной образовательной программе	<b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b>	<b>до 46</b> <b>47-98</b> <b>99-140</b>

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

Модуль «Шахматы 1.0»

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

- Обучающиеся набравшие 181-242баллов успешно освоили программу.
- Обучающиеся набравшие 141-180 баллов освоили программу на средний уровень.
- Обучающиеся набравшие менее 141 баллов не освоили программу обучения.

Фамилия, Имя:			Группа:		
Блок	Тема	Посещение занятия (0-1)	Работа на занятии (0-1)	Практическая работа (0-5)	Всего:
1	История возникновения шахмат.			-	
1	Шахматная доска				
1	Шахматная доска				
1	Шахматные фигуры				
1	Шахматные фигуры				
1	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.				
1	Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.				
2	Король: ход, взятие, нападение, шах				
2	Король: ход, взятие, нападение, шах				

2	Ладья: ход, взятие, нападение, шах				
2	Ладья: ход, взятие, нападение, шах				
2	Слон: ход, взятие, нападение, шах				
2	Слон: ход, взятие, нападение, шах				
2	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах				
2	Ферзь: ход, взятие, нападение, шах				
2	Пешка: ход, взятие, нападение, шах.				
2	Превращение пешки. Взятие на проходе				
2	Превращение пешки. Взятие на проходе				
2	Конь: ход, взятие, нападение, шах				
2	Конь: ход, взятие, нападение, шах				
3	Этапы и этика шахматной партии.			-	
3	Защита				
3	Защита				
3	Защита				
3	Нападение				
3	Нападение				
3	Нападение				
3	Шах				

3	Рокировка				
3	Рокировка				
3	Мат в один ход				
3	Мат в один ход				
3	Мат в два хода				
3	Мат в два хода				
3	Мат в три хода				
3	Мат в три хода				

#### 4. Список литературы

##### **Промышленный дизайн**

1. Адриан Шонесси «Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу» / Питер
2. Фил Кливер «Чему вас не научат в дизайн-школе» / Рипол Классик
3. Майкл Джанда «Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах» / Питер
4. Жанна Лидтка, Тим Огилви «Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров» / Манн, Иванов и Фербер
5. Jim Lesko «Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide»
6. Rob Thompson «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides)»

##### Интернет ресурсы

1. <https://www.autodesk.ru/>
2. <https://www.google.ru/drive/apps.html>
3. <https://www.youtube.com/channel/UCBpnt6wo5GGYu697P2U-IUA>
4. <https://www.youtube.com/channel/UCiu2qUH3bNi-WifyaUfEYSw>
5. [https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000555912&dtype=F&e type=.pdf](https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555912&dtype=F&e type=.pdf)
6. <https://vk.com/fusion360>
7. <https://vk.com/industrial.design>
8. [https://vk.com/idesign\\_ardz](https://vk.com/idesign_ardz)

##### **Промробоквантум**

1. Никулин С. К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. «Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения». М.: Изд. МАИ. 2004.
2. Полтавец Г.А., Никулин С. К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. «Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления)». УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
3. Власова О. С. «Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы». – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т. Ф. «Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие». — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л. П. «Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое». — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»
7. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
8. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
9. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
10. Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
11. Татьяна Галатонина: «Стань инженером.» издательство: КТК Галактика, 2020 г.
12. Косаченко С.В. «Программирование учебного робота mBot.» - Томск, 2019.

## **VR/AR - квантум**

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
2. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.
3. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с
4. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
5. Торн А. Основы анимации в Unity / Алан Торн. - М.: ДМК, 2016. - 176 с.
6. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.
7. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМК-Пресс, 2016. – 360 с.
8. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – Robert Nystrom, 2014. – 354 с.
9. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с.
10. Клеон О. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения. — Манн, Иванов и Фербер, 2016. — 176 с.
11. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. — Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с. 100

12. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. — Питер, 2016. — 240 с. 4. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. — Питер, 2015. — 208 с.
13. Донован Т. Играй! История видеоигр. — Белое яблоко, 2014. — 648 с.
14. Клэйтон К. Создание компьютерных игр без программирования. — Москва, 2005. — 560 с.
15. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. — Питер, 2017. — 368с.
16. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design). — Джесси Шелл, 2008. — 435 с

**Web-ресурсы: тематические сайты, видеоканалы, видеоролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн конструкторы и др.**

1. <http://holographica.space> Профильный новостной портал
2. <http://bevirtual.ru> Портал, освещающий VR-события. USP в том, что есть отдельный раздел по играм.
3. <https://vrgeek.ru> Профильный новостной портал
4. <https://habrahabr.ru/hub/virtualization/> Поиск по профильным тегам
5. <https://geektimes.ru> Поиск по профильным тегам
6. <http://www.virtualreality24.ru/> Отдельный раздел по играм
7. <https://hi-news.ru/tag/virtualnaya-realnost>
8. <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-realnost> Новости по метке «виртуальная реальность» и «дополненная реальность» на портале Hi-News.
9. <http://www.rusoculus.ru/forums/> Русское сообщество Oculus Rift и все, что с ним связано
10. <http://3d-vr.ru/> Магазин VR/AR-устройств плюс обзоры, новости и др.
11. VRBE.ru Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности.
12. <http://www.vrability.ru/> Первый российский VR 360° проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни
13. <https://hightech.fm/> Сайт о технологиях, искать по тегу «виртуальная реальность» или «дополненная реальность»
14. <http://www.vrfavs.com/> Большой иностранный каталог ресурсов по VR
15. <https://www.kodugamelab.com> Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. 107 VR/AR-квантум: тулкит
16. <https://cospaces.io> Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность)
17. <https://3ddd.ru> Репозиторий 3D-моделей
18. <https://www.turbosquid.com> Репозиторий 3D-моделей
19. <https://free3d.com> Репозиторий 3D-моделей
20. <http://www.3dmodels.ru> Репозиторий 3D-моделей
21. <https://www.archive3d.net> Репозиторий 3D-моделей

## **IT-квантум**

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.
5. Ревич Юрий. Занимательная электроника, БХВ-Петербур, 2015. – 708с.
6. Петин Виктор. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание, БХВ-Петербург, 2015. – 464с.
7. Карвинен Торо, Карвинен Киммо, Валтокари Вилле. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi, М.: Вильямс, 2015. – 448с.
8. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы, М.: Вильямс, 2015. – 720с.
9. А. Белов: Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства 2018г

## **Хайтек**

1. Л. С. Выготский Собрание сочинений в 6-ти томах М.: Педагогика, 1982-1984. (Акад. пед. наук СССР).
2. Е. И. Исаев, В.И. Слободчиков «Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах». Учебное пособие. — Изд-во ПСТГУ, 2013.
3. Е.В. Сапогова «Психология развития человека». Учебное пособие. — Изд-во М.: Аспект Пресс, 2005.
4. И. А. Баева, Е. Н. Волкова, Е. Б. Лактионова Психологическая безопасность образовательной среды: Учебное пособие. Под ред. И. А. Баева. М., 2009
5. И. А. Зимняя «Педагогическая психология». Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. — М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. — 384 с
6. Для учащихся
7. 1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
8. 2. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997
9. 3. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
- 10.4. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;



11. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
12. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
13. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.—М.: Изд-во «Мир», 1965.—549 с
14. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.

## **Геоквантум**

1. Алмазов И.В., Алтынов А.Е., Севастьянова М.Н., Стеценко А.Ф. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки». – М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. Баева Е.Ю. «Общие вопросы проектирования и составления карт» для студентов специальности «картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Макаренко А.А., В.С. Моисеева В.С., Степанченко А.Л. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу "Общегеографические карты" / Под общей редакцией Макаренко А.А. – М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
4. Верещака Т.В., Качаев Г.А. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории. – М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
5. Редько А.В., Константинова Е.В. Фотографические процессы регистрации информации. – СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
6. Косинов А.Г., Лурье И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М.Берлянта. Учебное пособие – М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений. Под ред. Школьного Л.А. – изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
8. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для ВУЗов. – М.: изд. Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
9. Иванов Н.М., Лысенко, Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
10. Верещака Т.В., Курбатова И.Е. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы). – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
11. Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» – М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.

12. Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание. – М.: изд. МИИГАиК, 2012.-19 с.
13. Петелин А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель – изд. ДМК Пресс, 2015. - 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4
14. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании - В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42-47.
15. ГИСгео <http://gisgeo.org/>
16. ГИСа <http://gisa.ru/>
17. GISlab <http://gis-lab.info/>
18. Портал внеземных данных  
<http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>
19. OSM <http://www.openstreetmap.org/>

### Список методических материалов и тематических порталов для учащихся

1. Ллойд Б. История географических карт. – изд. Центрполиграф, 2006. - 479 с., ISBN: 5-9524-2339-6
2. Кравцова В.И. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты: книга для детей и их родителей – Сканэкс, Москва 2011.
3. Проектные траектории Геоинформатика. – Москва, 2016.
4. Онлайн карта пожаров <http://www.fires.ru/>
5. Suff in space <http://www.stuffin.space/>
6. Пазл Меркатора <https://bramus.github.io/mercator-puzzle-redux/>
7. Угадай страну по снимку <http://qz.com/304487/the-view-from-above-can-you-name-these-countries-using-only-satellite-photos/>
8. GeoIQ <http://kelsocartography.com/blog/?p=56>
9. Угадай город по снимку  
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
10. Угадай страну по панораме  
<https://www.theguardian.com/cities/2015/sep/30/identify-world-cities-street-plans-quiz>
11. Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru/>
12. Kids map  
<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=802841aae4dd45778801cd1d375795b9&extent=17.0519,35.7429,105.7335,71.745>
13. Карта погоды  
<https://weather.com/weather/radar/interactive/1/USA/K0012:1:US>

- а. ОСМ трехмерные карты  
<http://demo.f4map.com/#lat=55.7510827&lon=37.6168627&zoom=17&camera.ra.theta=69.687&camera.phi=-5.73>

### **Математика**

1. Харари Ф. Теория графов. / Ф. Харари М.: Мир, 1973. -306 с.
  2. Уилсон Р. Введение в теорию графов. / Р. Уилсон М.: Мир, 1977. -208 с.
  3. «Метод координат» И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, А. А. Кириллов; М.: Наука, 1973. -88 с.
  1. Головина, Л., И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: Учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — М.: Альянс, 2007. — 392 с.
  2. Головина, Л., И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: Учебное пособие для вузов / Л. И. Головина. — М.: Альянс, 2016. — 392 с.
  3. Шевцов, Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов... — М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 528 с.
  4. Малугин, В.А. Линейная алгебра для экономистов: Учебник, практикум и сборник задач / В.А. Малугин, Я.А. Рощина. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 478 с.
  5. Мальцев, И.А. Линейная алгебра. 2-е изд., испр. и доп. / И.А. Мальцев. — СПб.: Лань, 2010. — 384 с.
  6. Харари Ф. Теория графов. / Ф. Харари М.: Мир, 1973. -306 с.
  7. Уилсон Р. Введение в теорию графов. / Р. Уилсон М.: Мир, 1977. -208 с.
- Интернет ресурсы:
8. Сайт «Высшая и дискретная математика - элементарно» . Режим доступа - <https://function-x.ru/> свободный. Сайт «Wikipedia» . Режим доступа [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru) -свободный
  9. Сайт «Высшая и дискретная математика - элементарно» . Режим доступа - <https://function-x.ru/> свободный.

### **Технический английский zpsr**

1. Баева, О. А. Ораторское искусство и деловое общение / О. А Баева. – Мн .,2000.
2. Иванова, С. Ф. Искусство диалога или беседы о риторике / С. Ф. Иванова. –Пермь, 1992.
4. Мальханова, И. А. Деловое общение: учебное пособие / И. А. Мальханова.-М., 2002.
- 4 .Минеева. С. А. Полемика –диспут-дискуссия /С. А. Минеева. –М., 1990 .
5. David Bonamy, Christopher Jacques» Technical English»- Students Book and Workbook .
6. Попов. А .А. Образовательные программы и злективные курсы компетенционного подхода. – Издание 4-е URSS. М.,. 2017.

## Шахматы

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