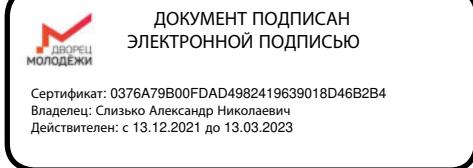


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение

Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Первоуральск»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждена директором ГАНОУ СО
«Дворец молодёжи» А.Н Слизько
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.



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»
А.А. Сафонова
11.05.2022 г.

Авторы-составители:

Н.А. Тонкова, методист
Е.В. Белых, методист
Д.В. Арапов, педагог
дополнительного образования
А.В. Екимов, педагог
дополнительного образования
Е.Д. Савыков, педагог
дополнительного образования
А.Р. Хасбиуллин, педагог
дополнительного образования
Д.В. Аверин, педагог
дополнительного образования
Ю.А. Шипунова педагог
дополнительного образования
И.А. Тарасова, педагог
дополнительного образования
А.Б. Пенцев, педагог
дополнительного образования

Екатеринбург, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы».....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цели и задачи программы	10
1.3. Содержание общеобразовательной обще развивающей программы	17
Модуль «Промышленный дизайн»	17
Модуль «Промробоквантум»	21
Модуль «VR\AR-квантум».....	26
Модуль «IT-квантум»	30
Модуль «Геоквантум»	36
Модуль «Хайтек»	42
Вариативный модуль «Математика»	46
Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности».....	54
Вариативный модуль «Технический английский язык».....	56
1.4. Планируемые результаты обучения по программе	59
Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий..	66
2.1. Календарный учебный график.....	66
Модуль «Промышленный дизайн»	66
Модуль «Промробоквантум»	74
Модуль «VR\AR-квантум».....	80
Модуль «IT-квантум»	88
Модуль «Геоквантум»	95
Модуль «Хайтек»	101
Вариативный модуль «Математика»	107
Вариативный модуль «Технический английский язык».....	110
Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»	113
2.2. Условия реализации обще развивающей программы	115
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	123
Список литературы.....	170

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Программа «Кванториум. Базовый уровень» имеет техническую направленность.

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

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

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства Просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

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

Актуальность 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.

Отличительной особенностью данной программы от дополнительных программ технической направленности, реализуемых в Городском округе Первоуральск, заключаются 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 получат 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 позволяют 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 высокотехничным 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 получат 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, анализировать и предумышлять выбранную тактику.

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, но и способствуют достижению комплекса личных и метапредметных результатов.

Задания варьируются в зависимости от возраста обучающихся от 11 до 13 лет, 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. Неуспех 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 осмысливания материала обучающимися и выработки у них способности входить в активную исследовательскую позицию в отношении изучаемого материала. Педагогический процесс производится посредством выполнения обучающимися заданий с систематической проверкой результатов их

деятельности, во время которой отмечаются ошибки, трудности и наиболее успешные решения.

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

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

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

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

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

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

- *Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий.*

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

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

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – 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 дизайнера 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 роботов;
- изучение принципов работы, построения и управления механизмами;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией.

Модуль «VR\AR-квантум»

Soft skills

- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить корректизы 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;
- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика).
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

–

Hard skills

- формирование представлений о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;
- знакомство с разнообразием, конструктивных особенностей и принципах работы VR/AR-устройств;
- знакомство с принципами работы программного обеспечения (инструментарием дополненной реальности);
- формирование базовых навыков моделирования в 3D-редакторах;
- обучение основам съемки и монтажа видео 360 градусов;
- 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»

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.

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 представлений 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 карт;
- 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.

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 корректизы 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 11-13 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 14 -17 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 теорию матриц для решения практических задач;
- научить методам построение графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- ознакомить с основами планиметрии;
- закрепить навык работы с формулами упрощенного вычисления;
- ознакомить с графиками функций;
- научить использованию тригонометрических функций для решения треугольников;
- освоить навык исследования функций.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»

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;
- воспитание этики групповой работы;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- 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;

**1.3. Содержание общеобразовательной общеразвивающей
программы**
Учебно-тематический план
Модуль «Промышленный дизайн»

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/ко нтроля
		Всего	Теори я	Практ ика	
1.	Вводный модуль	38	6,5	31,5	
1.1	Техника безопасности работы с оборудованием. Безопасный интернет. Введение в образовательную программу, знакомство с направлением промышленного дизайна.	2	1	1	Опрос по теме
1.2.	Кейс 1 «Красота — это просто»	36	5,5	30,5	Презентация и защита
1.2.1	Исследовательская работа о техническом рисовании.	2	-	2	Опрос по теме
1.2.2	Скетч. Перспектива.	4	1	3	Беседа, эскиз по теме
1.2.3	Скетч. Особенности Сopic. Тон и колористика.	6	1	5	Эскиз по теме
1.2.4.	Фактура и текстура материалов.	4	1	3	Эскиз по теме
1.2.5	Формообразование предметов, природным и геометрическим способом.	2	0,5	1,5	Эскиз по теме
1.2.6.	Легомпозиция.	14	1	13	Эскиз по теме
1.2.7.	Презентация новой формы.	2	0,5	1,5	Презентация и защита
1.2.8.	Карта эмпатий.	2	0,5	1,5	Беседа
2.	Базовый модуль	106	10,5	95,5	
2.1	Кейс 2 «Формообразование предметов»	48	4,5	43,5	Презентация и защита
2.1.1	Исследовательская работа о способах макетирования.	2	-	2	Беседа
2.1.2	Макетирование из различных материалов.	14	0,5	13,5	Макет
2.1.3	Ассоциативная карта.	2	1	1	Беседа, опрос по теме
2.1.4	Знакомство с принципами 3D-моделирования ПО.	6	1	5	Опрос по теме

2.1.5	Моделирование объекта.	10	-	10	3D модель
2.1.6	Основы визуализации.	6	1	5	Рендер
2.1.7	Основы печати на 3D принтере.	4	1	3	Готовое изделие
2.1.8.	Составление и оформление презентации проекта.	4	-	4	Презентация и защита
2.2	Кейс 3 «Проект»	58	6	52	Презентация и защита
2.2.1	Глубинное интервью.	2	-	2	Беседа, опрос по теме
2.2.2	Генерация идеи. Дизайн аналитика.	4	1	3	Опрос по теме
2.2.3	Концепция проекта.	6	1	5	Концепция решения
2.2.4	Эскизный проект.	6	-	6	Эскиз по теме
2.2.5	Технический проект.	8	1	7	Конструкторская разработка проектируемого объекта
2.2.6	Технологическая подготовка, изготовление.	10	1	9	Конструкторская разработка проектируемого объекта
2.2.7	Сборка проектируемого объекта.	8	1	7	Готовый проектируемый объект
2.2.8	Оптимизация объектов и процессов.	6	1	5	Результаты тестирования проектируемого объекта
2.2.9	Составление презентации и защита.	8	-	8	Презентация и защита
Всего:		144	17	127	

Содержание учебного плана

Вводный модуль Техника безопасности работы с оборудованием. Безопасный интернет. Введение в образовательную программу, знакомство с направлением промышленного дизайна.

Теория Правила техники безопасности при работе с оборудованием. Знакомство с понятием промышленный дизайн.

Практика Анализ области промышленного дизайна, понимание необходимости промышленного дизайна в современном мире.

Кейс 1 «Красота — это просто» Исследовательская работа о техническом рисовании.

Практика Определение Sketch. Виды Sketch. Особенности рисования в технике. Анализ интересующей области в виде сводной таблицы.

Тема 1. Скетч. Перспектива.

Теория Перспектива. Виды и способы построения перспективы.

Практика Исследование о предметах промышленного дизайна. Зарисовать в перспективе предмет.

Тема 2. Скетч. Особенности Copic. Тон и колористика.

Теория Техника рисования маркерами COPIC. Что такое тон. Особенности наложения тона COPIC. Колористика. Особенности наложения цвета COPIC.

Практика Нанести тон и цвет на предметы, нарисованные в перспективе.

Тема 3. Фактура и текстура материалов.

Теория Принципы передачи текстуры и фактуры предметов из различного материала.

Практика Передача фактуры и текстуры различных материалов.

Тема 4. Формообразование предметов, природным и геометрическим способом.

Теория Способы формообразования предметов. Природный и геометрический.

Практика Скетчинг одного объекта промышленного дизайна 10-тью способами природного и геометрического формообразования.

Тема 5. Легомпозиция.

Теория Понятие термина легомпозиция.

Практика Применение принципа легомпозиции для создания новой формы предмета промышленного дизайна.

Тема 6. Презентация новой формы.

Теория Основные правила составления и оформления презентации.

Практика Составление презентации о проделанной работе. Защита.

Тема 7. Карта эмпатий.

Теория Дизайн-мышление как метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя.

Практика Составление карты эмпатии своего партнера: изучение его социальные сети, анализ глубинного интервью и оформление карты по шаблону.

Кейс 2 «Формообразование предметов»

Теория Исследовательская работа о способах макетирования.

Практика Анализ способов макетирования в интернет источниках, оформление сводной таблицы об используемых материалах для макетирования, их свойствах и способах применения. Анализ доступных материалов для использования здесь и сейчас.

Тема 8. Макетирование из различных материалов.

Теория Правила макетирования в технике «Бумагопластика», правила макетирования картоном, правила макетирования 3D-ручкой.

Практика Создание предмета промышленного дизайна посредством макетирования из бумаги, картона и 3D-ручки.

Тема 9. Ассоциативная карта.

Теория Что такое ассоциативная карта?

Практика Составление Ассоциативной карты. Генерация идей нового объекта.

Тема 10. Знакомство с принципами 3D-моделирования ПО.

Теория Основные программные продукты для трехмерного моделирования. Логика программ для 3D-моделирования.

Практика 3D – моделирование разработанного объекта.

Тема 11. Основы визуализации.

Теория Определение визуализации/рендер.

Практика Подготовка 3D-модели к фотореалистичной визуализации. Рендер.

Тема 12. Основы печати на 3D принтере.

Теория Введение в 3D-печать, принципы работы 3D-принтера, виды пластика и его применение.

Практика Печать прототипа с помощью 3D-принтера

Тема 13. Составление и оформление презентации проекта.

Практика Разработка проектной подачи и презентации, как важной составляющей дизайн-проекта. Составление защитного слова. Публичная защита групп квантума «Промышленный дизайн».

Кейс 3 «Проект» Глубинное интервью

Практика Дизайн-мышление как метод создания продуктов/услуг, ориентированных на интересы пользователя. «Глубинное интервью», как инструмент исследования стейкхолдеров.

Тема 14. Генерация идеи. Дизайн аналитика

Теория Виды и типы методов формирования идей. Метод коллективного поиска идей. Мозговой штурм. Решение конкурсного кейса.

Практика Генерация идеи методом мозгового штурма. Разработка выбранной идеи. Поиск аналогов.

Тема 15. Концепция проекта

Теория Целеполагание, что такое концепция проекта, дорожная карта – как стратегия реализации проекта.

Практика Процесс выбора цели проекта, формирование концепции решения. Составление Дорожной карты.

Тема 16. Эскизный проект.

Практика Создание эскиза проектируемого объекта, согласно разработанной концепции выбранного решения.

Тема 17. Технический проект.

Теория Технические решения, этапы разработки технического проекта и стадии его подготовки.

Практика Разработка технических решений, дающих полное представление об устройстве разрабатываемого объекта.

Тема 18. Технологическая подготовка, изготовление.

Теория Совокупность методов изготовления проектируемого объекта, этапы.

Практика Подготовка материалов и оборудования, изготовление деталей для сборки проектируемого объекта.

Тема 19. Сборка проектируемого объекта.

Теория Этапы сборки и отладки проектируемого объекта.

Практика Сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности проектируемого объекта.

Тема 20. Оптимизация объектов и процессов

Теория Оптимизация и её методы

Практика Тестирование готового проектируемого объекта, определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса

Тема 21. Составление презентации и защита

Практика Оформление презентации. Защита проекта.

Модуль «Промробоквантум»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	72	10	62	
1.1	Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»	2	1	1	
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
1.2	Кейс 2 «Виды передач»	22	3	19	
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
1.3	Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»	8	2	6	
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
1.4	Кейс 4 «Пневматика»	8	1	7	
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
1.5	Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»	32	4	28	
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
2.	Базовый модуль	36	4	32	
2.1	Метод «ограничений» для проектной деятельности	36	4	32	
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	Задача презентации
3.	Проектный модуль	36		36	
3.1	Этап 1. Постановка проблемы	4		4	Педагогическое наблюдение
3.2	Этап 2. Концептуальный	4		4	Педагогическое наблюдение
3.3	Этап 3. 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	Задача презентации
Итог:		144	14	130	

Содержание учебного плана

Тема 1. Вводный модуль Кейс 1 «Робототехника и её использование в современном мире»

Теория Что такое робот? Робототехника, промышленная робототехника.

Практика Определения Робототехники, различные виды и способы её применения Анализ интересующей области

Тема 1. Исследовательская работа о применении робототехники

Практика Поиск истоков робототехники, применение в современном мире, предположительное скорое и далекое будущее

Кейс 2 «Виды передач»

Тема 2. Основные компоненты/виды передач

Теория Знакомство с передачами, область и варианты их использования

Практика Сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego

Тема 3. «Вентилятор для всей семьи»

Практика Сборка моделей с использованием цепной передачи

Тема 4. «Машинка на ременной передаче»

Практика Сборка моделей с использованием ременной передачи

Тема 5. «Дифференциал»

Теория Принцип работы дифференциала

Практика Сбор и исследование дифференциала, колесные модели с ним и без него

Тема 6. «Шагающий механизм»

Теория

Практика Сборка модели «шагохода»

Тема 7. «Коробка передач»

Теория

Практика Компиляция различных видов передач, способы их переключения

Тема 8. «Кран»

Практика Сборка крана с использованием всех видов ранее изученных передач

Кейс 3 «Возобновляемые источники энергии»

Тема 9 «Машинка на солнечной энергии»

Теория Солнечные панели и возобновляемые источники

Практика Создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения

Тема 10 «Ветряная электростанция»

Теория Генератор и ветряные электростанции

Практика Создание ветряной электростанции, способы использования

Тема 11. «Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников»

Практика Объединение различных источников в общую систему по добыче.

Кейс 4 «Пневматика»

Тема 12. «Пневматическая рука»

Теория Пневматика, давление, виды и способы применения

Практика Захват с помощью пневматики

Тема 13. «Прессовочная машина»

Практика Сборка модели пресса и измерение давления

Тема 14. «Кран с пневмозахватом»

Практика Сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата

Кейс 5 «Программируемые роботы на базе EV3»

Тема 15. Модуль EV3 и основные аппаратные элементы

Теория Модуль Ev3, датчики

Практика Управление и подключение модулей

Тема 16. Программные элементы

Теория Lego Mindstorms, алгоритмы

Практика Lego Mindstorms основные команды, базовые программы

Тема 17. Программирование в среде Lego Mindstorms

Теория Программирование в среде LM education EV3

Практика Создание программы для управление модулем, создание своего эксперимента

Тема 18. «Робот манипулятор»

Практика Сбор и программирование манипулятора на базе EV3

Тема 19. «ГироБой»

Практика Сор и программирование робота с использованием большинства датчиков, а также различные способы управления.

Тема 20. «Сортировщик цветов»

Теория Жизненный цикл проекта. Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений».

Практика Создание сортировщика цветов, тестирование и возможные модификации.

Базовый модуль Метод «ограничений» для проектной деятельности

Кейс/ Кейс*

Тема 21. Понятие метод «ограничений» для проектной деятельности.

Практика Постановка задания от реального заказчика

Тема 22. Погружение в проблематику

Практика Поиск информации. Анализ информации.

Тема 23. Повторение известного пути

Практика Проведение небольшого и углубленного исследования.

Выполнение прикладной задачи и получение мини-артефакта

Тема 24. Опыт реализации проектов

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

Тема 25. Работа над реальным проектом

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

Тема 26. Составление презентации и защита

Практика Оформление в презентации каждого этапа работы. Защита презентации

Проектный модуль

Включает в себя этапы: Постановка проблемы Проработка концепции Планирование деятельности Аналитическая часть Техническая и

технологическая проработка Экономическая проработка проекта Тестирование объекта и защита

Теория Этапы предполагают изучение следующего материала: Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу; Основы технологии SMART; Выбор метода разработки проекта; Основы построение бизнес-модели, основы работы со SWOT-анализом проекта

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

Модуль «VR\AR-квантум»

№ п/п	Название кейса	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Знакомство. Игра "Новая реальность". Техника безопасности.	2	1	1	Устный опрос
2	Кейс "Здравствуйте, я из компании Oriflame"	10	3	7	
2.1	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	6	2	4	Презентация готового продукта
2.2	Изучение технических характеристик оборудования.	4	1	3	Практическая работа
3	Кейс «Ученик чародея»	10	4	6	
3.1	Знакомство с программой Blender.	2	1	1	Устный опрос
3.2	Создание модели из примитивов.	4	1	3	Практическая работа
3.3	Создание и настройка материалов.	2	1	1	Практическая работа

3.4	Первый рендер.	2	1	1	Практическая работа
4	Кейс «Хижина чудес»	42	13	29	
4.1	Жизненный цикл проекта	2	1	1	Устный опрос
4.2	Генерация идей. Оформление паспорта проекта.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
4.3	Блокинг формы.	4	0	4	Практическая работа
4.4	Полигональное редактирование.	2	1	1	Практическая работа
4.5	Модификаторы.	2	1	1	Практическая работа
4.6	Детализация модели.	10	2	8	Практическая работа
4.7	Текстурирование.	6	2	4	Практическая работа
4.8	Примитивная анимация.	2	1	1	Практическая работа
4.9	Создание рендера и экспорт модели.	2	1	1	Практическая работа
4.10	Знакомство с программой Unity.	2	1	1	Устный опрос
4.11	Применение Vuforia для AR-приложений.	2	1	1	Практическая работа
4.12	Компиляция и тестирование приложения.	4	1	3	Презентация готового продукта
5	Кейс «Мультивселенная квестов»	24	5	19	
5.1	Генерация идей, паспорт проекта.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
5.2	Поиск и создание ресурсов.	6	1	5	Педагогическое наблюдение
5.3	Знакомство со средой разработки Varwin.	2	1	1	Практическая работа
5.4	Разработка beta-версии.	4	0	4	Практическая работа
5.5	Тестирование и доработка игры.	6	1	5	Практическая работа
5.6	Подготовка к публикации.	2	1	1	Презентация готового продукта
6	Проектная деятельность	56	6	50	

6.1	Проблематизация	6	1	5	Педагогическое наблюдение
6.2	Целеполагание	2	1	1	Педагогическое наблюдение
6.3	Поиск решения	6	1	5	Педагогическое наблюдение
6.4	Планирование	2	0	2	Педагогическое наблюдение
6.5	Реализация замысла	32	2	30	Педагогическое наблюдение
6.6	Тестирование	4	0	4	Педагогическое наблюдение
6.7	Финализация	4	1	3	Презентация готового продукта
Итого		144	31	113	

Содержание учебного плана

Тема 1. Знакомство. Игра "Новая реальность" Техника безопасности

Теория Техника безопасности на занятиях

Практика Игры на знакомство

Кейс "Здравствуйте, я из компании Oriflame"

Тема 2. Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame"

Теория Зачем нужна презентация и как её провести хорошо? С помощью чего создается виртуальная реальность? Обзор существующего оборудования.

Практика Поиск характеристик существующего VR-оборудования. Подготовка «продавающей презентации» для VR-шлема.

Тема 3 Изучение технических характеристик оборудования

Теория Правила работы с VR-оборудованием

Практика Распаковка и настройка VR-шлемов.

Кейс «Ученик чародея»

Тема 4 Знакомство с программой Blender

Теория Инструменты Scale, Rotate & Move. Горячие клавиши и точный ввод. Выравнивание по осям. Объединение объектов. Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение моделей. Сохранение файлов на Google Drive

Практика Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение файлов на Google Drive

Тема 5 Создание модели из примитивов

Практика Создание модели по чертежам и ТЗ. Сохранение файлов на Google Drive

Тема 6 Создание и настройка материалов

Теория Создание материалов в Blender с помощью Shading. Свойства Smoothness, IOR, Metallic.

Практика Создание материалов в Blender с помощью Shading.

Тема 7 Первый рендер

Теория Настройка освещения сцены и камеры. Создание рендера модели

Практика Настройка освещения сцены и камеры. Создание рендера модели

Кейс «Хижина чудес»

Тема 8 Жизненный цикл проекта

Теория Что такое "жизненный цикл" проекта? Из чего он состоит?

Практика Планирование проекта. Формулирование проблемы

Тема 9 Генерация идей. Оформление паспорта проекта

Теория Методы генерации идей. Что такое цель и как её формулировать?

Что такое паспорт проекта и для чего он нужен?

Практика Формулирование цели. Определение задач. Заполнение паспорта проекта.

Тема 10 Блокинг формы

Практика Блокинг формы домика

Тема 11 Полигональное редактирование

Теория Что такое полигон и как он формируется? Для чего нужны полигоны? Инструменты Bevel, Loop Cut, Extrude.

Практика Уточнение моделей

Тема 12 Модификаторы

Теория Что такое модификаторы и как они работают? Модификаторы Subdivision Surface, Solidify, Array и Boolean.

Практика Использование модификаторов в сцене

Тема 13 Детализация модели

Практика Детализация моделей

Тема 14 Текстурирование

Теория Создание сложных материалов. Использование текстур и карт нормалей. Текстурные ноды.

Практика Текстурирование модели.

Тема 15 Примитивная анимация

Теория Создание анимации в Blender. Ключевые точки, свойства анимации

Практика Создание анимации вращения и левитации модели

Тема 16 Создание рендера и экспорт модели

Теория Рендер анимации и изображения

Практика Рендер анимации и изображения

Тема 17 Знакомство с программой Unity

Теория Интерфейс Unity. Импорт моделей. Перемещение и анимация объектов

Практика Создание анимации для объекта

Тема 18 Применение Vuforia для AR-приложений

Теория Что такое реперные точки и как распознаются метки? Как работает доп.реальность?

Практика Создание меток, настройка работы AR

Тема 19 Компиляция и тестирование приложения

Теория Как устанавливаются приложения? Откуда берутся apk и что это такое?

Практика Настройка свойств файла apk. Установка и запуск собственного приложения

Кейс «Мультивселенная квестов»

Тема 20 Генерация идей, паспорт проекта

Теория Методы генерации идей

Практика Генерация идей, знакомство с областью. Планирование проекта и оформление паспорта проекта

Тема 21 Поиск и создание ресурсов

Теория Сторонние ресурсы с моделями, текстурами и др

Практика Поиск и создание моделей, музыки, сопровождающей игру

Тема 22 Знакомство со средой разработки Varwin

Теория Интерфейс программы. Импорт ресурсов в проект

Практика Создание локации и размещение на ней объектов

Тема 23 Разработка beta-версии

Теория Визуальное программирование. Событие и триггеры

Практика Создание логики игры.

Тема 24 Тестирование и доработка игры

Теория Процесс тестирования игры

Практика Запуск игры в VR-шлеме

Тема 25 Подготовка к публикации

Теория Предобработка перед публикацией

Практика Публикация и презентация игры

Кейс «Проектная деятельность»

Теория Выявление основ проблематизация, целеполагание, поиск решения, планирование, реализация замысла, тестирование, финализация проектной деятельности.

Практика Определение области, выделение проблем, постановка цели, определение замысла и распределение задач, планирование жизненного цикла, реализация замысла, тестирование на ЦА, завершение продукта. Подготовка презентации.

Модуль «ИТ-квантум»

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный	72	23	49	
1.1	Введение в ИТ	4	4	0	

1.1.1	ИТ в современном мире	2	2		Педагогическое наблюдение
1.1.2	Устройство ПК и Сетей интернет	2	2		Педагогическое наблюдение
1.2	Компьютерная грамотность	4	2	2	
1.2.1	Навыки владения ПК, горячие клавиши	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.3	Компьютерная Безопасность	8	3	5	
1.3.1	Введение в компьютерную безопасность	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.2	Кейс "Безопасный компьютер"	6	1	5	
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
1.4	Основы программирования в Scratch	20	6	14	
1.4.1	Введение в Scratch	2	2		Педагогическое наблюдение
1.4.2	Спрайты, костюмы, фон	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.3	Виды блоков	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.4	Работа с переменными Алгоритмы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4.5	Кейс "Обучающий интерактивный мультфильм"	12	1	11	
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	Разработка мобильных приложений MIT app inventor	18	5	13	
1.5.1	Введение в мобильную разработку	2	2		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
1.5.4	Кейс “Нужно всем”	12	1	11	
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. 4	Защита проектов	2		2	Презентация и защита
1.6	Программирование микроконтроллеры	18	3	15	
1.6.1	Введение в схемотехнику	2	2		Педагогическое наблюдение
1.6.2	Работа с датчиками	4	1	3	Педагогическое наблюдение
1.6.3	Кейс”Парктроник”	10	2	8	Педагогическое наблюдение

1.6.3. 1	Фиксация проблемы \ поиск решений	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.6.3. 2	Работа над устройством	6	1	5	Педагогическое наблюдение
1.6.3. 3	Защита проекта	2		2	Презентация и защита
1.6.4	Мастер класс	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2	Кейсовый	36	6	30	
2.1	Кейс “Умный дом”	18	3	15	
2.1.1	Фиксация проблемы \ поиск решений	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.1.2	Генерация идей \распределение ролей	2		2	Педагогическое наблюдение
2.1.3	Работа над устройством	10	2	8	Педагогическое наблюдение
2.1.4	Подготовка презентаций	2		2	Педагогическое наблюдение
2.1.5	Защита проектов	2		2	
2.2	Кейс “Учимся играя “	18	3	15	
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
3.	Проектный	36	4	32	

3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	6	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
	Итого	144	33	111	

Содержание учебного плана

Тема 1 Введение в ИТ, ИТ в современном мире

Теория Беседа с учениками о том, что такое ИТ где применяется и какое развитие этой сферы

Тема 2 Устройство ПК и Сетей интернет

Теория Устройство работы ПК и интернет

Тема 3 Компьютерная грамотность. Навыки владения ПК, горячие клавиши

Теория Основные особенности при работе с ПК, правила работы с ПК, полезные клавиши и функции

Практика работа за компьютером, поиск нужной информации

Тема 4 Компьютерная Безопасность. Введение в компьютерную безопасность.

Теория Возможности безопасного использования ПК

Тема 5 Кейс «Безопасный компьютер». Анализ ситуации и поиск решений. Решение поставленной задачи. Подготовка презентации и защита.

Теория Что такое проблема и как ее искать?

Практика Поиск проблем в данной области Решение найденной проблемы. Поиск нужной информации. Создание презентации и защита проекта

Тема 6 Основы программирования в Scratch. Введение в Scratch. Спрайты, костюмы, фон. Виды блоков. Работа с переменными. Алгоритмы

Теория Что такое программирование и Scratch. Работа с графикой, рисование. Что такое блоки, как с ними работать, их виды и примеры использования. Что такое переменные. Виды алгоритмов.

Практика Работа в Scratch. Создание мини проекта с изученными блоками. Работа с переменными и алгоритмами.

Тема 7 Кейс «Обучающий интерактивный мультфильм». Анализ ситуации и поиск решений. Работа над концепцией мультфильма. Работа над мультфильмом. Подготовка презентации и защита.

Теория Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей

Практика Поиск проблемы и ее решения. Подготовка нужных материалов, концепция мультфильма. Создание мультфильма. Создание презентации и ее защита.

Тема 8 Разработка мобильных приложений MIT app inventor. Введение в мобильную разработку. Возможности MIT APP INVENTOR. Приложение “игральная Кость”

Теория Что такое мобильные приложения, их типы, виды. Демонстрация работы в программе. Принцип работы с датчиками.

Практика Повторение за наставником, выполнение заданий. Создание приложение

Тема 9 Кейс “Нужно всем”. Фиксация проблемы \ поиск решений\Генерация идей. Работа над приложением. Подготовка презентаций. Защита проектов

Теория Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей

Практика Анализ проблемы и поиск ее решения. Создание приложения. Создание презентации, доработка приложения. Защита проектов, выступление.

Тема 10 Программирование микроконтроллеры. Введение в схемотехнику. Работа с датчиками.

Теория Что такое Микроконтроллеры. Сфера их применения, основные особенности. Принцип работы датчиков и их подключение.

Практика Подключение датчика, снятие с него показаний

Тема 11 Кейс «Парктроник». Фиксация проблемы \ поиск решений. Работа над устройством. Защита проекта. Мастер класс

Теория Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей. Демонстрация возможности микроконтроллера

Практика Фиксация проблемы и поиск ее решения. Сборка схемы, написание кода, создание презентации. Защита проекта, выступление. Выполнение задания.

Тема 12 Кейс «Умный дом». Фиксация проблемы \ поиск решений. Генерация идей \распределение ролей. Работа над устройством. Подготовка презентаций. Защита проектов

Теория Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей

Практика Командообразование, поиск решений. Сборка схемы, написание кода, создания приложения. Создание презентации, отладка. Защита проектов, выступление.

Тема 13 Кейс «Учимся, играя». Фиксация проблемы \ поиск решений. Генерация идей \постановка гипотез. Работа над решением. Подготовка презентаций. Защита проектов

Теория Объяснение темы кейса, постановка задачи и целей. Помощь в работе.

Практика Поиск решений, командообразование. Генерация идей, выдвижение гипотез. Создание приложения. Создание презентаций. защита проектов, выступление.

Проектный модуль.

Тема 14 Предполагает несколько этапов: Этап 1. Постановка проблемы; Этап 2. Концептуальный; Этап 3. Планирование; Этап 4. Аналитическая часть; Этап 5. Техническая и технологическая проработка; Этап 6. Тестирование и защита.

Теория Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу. Основы технологии SMART. Основы работы по технологии SCRUM

Практика Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи. Целеполагание, формирование концепции решения. Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом. Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта. Эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка, изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов. Тестирование в реальных условиях, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

Модуль «Геоквантум»

№ п/п	Название тем (разделов)	Количество часов			Форма аттестации/ко нтроля
		Всего	Теори я	Практ ика	
1.	Компьютерная грамотность	28	10	18	Защита работ
1.2	Техника безопасности. Инструкция №1,22,24,26 Игра на знакомство «Вконтакте»	2	2		Педагогическое наблюдение
1.3	Знакомство с компьютером. Основные устройства ПЭВМ.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.4	Создание папки. Регистрация в облачном виртуальном хранилище	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
1.5	Получение. обработка, передача и хранение информации	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение
1.6.	Графический редактор Paint: инструменты программы Paint.	2	1	1	Проверка выполненной работы

1.7.	Текстовый редактор Word.Основные операции с текстом.	2	1	1	Проверка выполненной работы
1.8.	Отработка навыков по работе с текстом	2		2	Проверка выполненной работы
1.9.	Работа с таблицами, графиками, диаграммами	2		2	Педагогическое наблюдение
1.10	Изучение возможностей программы PowerPoint	6	2	4	Педагогическое наблюдение
1.11	Работа с браузером. Информационная безопасность	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.12	Изучение возможностей работы в Canva	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.13	Демонстрация и защита презентации	2		2	Защита работ
2.	Введение в проектную деятельность	20	10	10	защита работ
2.1	Игра «Креатив-Бой»	2		2	Педагогическое наблюдение
2.2	Методология проектной деятельности SCRUM. Инструменты SCRUM	2	2		Блиц-опрос
2.3	Проблематизация. Поиск и формулировка проблемы	4	2	2	Педагогическое наблюдение
2.4	Актуальность проекта.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.5	Методы генерации идей	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.6	Аналоги продукта.Поиск аналогов продукта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.7	Целеполагание. Формулировка цели по SMART	2	1	1	Круглый стол
2.8	Планирование реализации проекта. Дорожная карта проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.9	Смета проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.	Кейс 2 “В центре кадра”	20	6	14	защита кейса
3.1	Область применения.	2	2		Педагогическое наблюдение

3.2	Основные функции фотоаппарата, панорамной головки	2	1	1	Круглый стол
3.3	Основы создания 3D панорам	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.4	Съемки 3D панорам	2		2	Педагогическое наблюдение
3.5	Интерфейс программы для создания панорамного тура	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.6	Основы сшивки 3D панорам	2	1	1	Проверка выполненной работы
3.7	Сшивка 3D панорам	2		2	Проверка выполненной работы
3.8	Работа над кейсом. Создание панорамного тура.	2		2	Педагогическое наблюдение
3.9	Доработка проекта. Подготовка презентации	2		2	Проверка выполненной работы
3.10	Защита кейса «Панорамный тур»	2		2	Защита кейса
4.	Кейс 2 “Неизведанная мной планета”	10	2	8	защита кейса
4.1	Современные космические аппараты. Работа с космической съемкой.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.2	Изучение основных характеристик данных ДЗЗ Дешифрирование снимков. Определение объектов на космическом снимке	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.3	Отработка знаний по определению объектов на космическом снимке	2		2	Блиц-опрос
4.4	Оформление презентации	2		2	Проверка выполненной работы
4.5	Защита кейса «Назад в будущее»	2		2	Защита кейса

5.	“Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?”	8	2	6	Защита кейса
5.1	Виды БПЛА. Конструкционные особенности.	2	2		Педагогическое наблюдение
5.2	Основы управления БПЛА.	6	0	6	Проверка выполненной работы
6.	Кейс 3 “BIM-проектирование.”	14	6	8	Защита кейса
6.1	Область применения.	2	2		Педагогическое наблюдение
6.2	Знакомство с ПО для 3D. Основные операции.	2	1	1	Проверка выполненной работы
6.3	Точность при создании 3D моделей. Основные операции.	2	1	1	Проверка выполненной работы
6.4	Отработка основных операций. Фототекстуры	2	1	1	Педагогическое наблюдение
6.5	Реализация кейса.3D моделирование	4	1	3	Проверка выполненной работы
6.6	Защита презентаций проекта	2		2	Защита кейса
7.	Основы городского пространства.	14	6	8	защита кейса
7.1	Урбанистика.	2	2		Педагогическое наблюдение
7.2	Графические способы выполнения и чтения изображений процессов, явлений, объектов.	2		2	Педагогическое наблюдение
7.3	Дизайн в архитектуре и ландшафте.	2		2	Педагогическое наблюдение
7.4	Архитектурное наследие и история мировой архитектуры.	2	2		Проверка выполненной работы
7.5	Анализ городского объекта.	2	2		Проверка выполненной работы

7.6	Пространственное расположение объектов.	2		2	Педагогическое наблюдение
7.7	Защита итоговой работы	2		2	Защита кейса
8.	Проектная деятельность	30	4	26	защита проекта
8.1	Жизненный цикл проекта. Структура презентации. Визуализация данных в презентациях Визуализация данных в презентациях	2	2		Педагогическое наблюдение
8.2	Поисковый этап проекта	4	2	2	Педагогическое наблюдение
8.3	Аналитический этап проекта	6		6	Проверка выполненной работы
8.4	Практический этап проекта	2		2	Педагогическое наблюдение
8.5	Наращивание потенциала проекта (перепланирование)	2		2	Педагогическое наблюдение
8.6	Реализация проекта	2		2	Педагогическое наблюдение
8.7	Предзащита проекта в группе	2		2	Педагогическое наблюдение
8.8	Основы сильных выступлений	2		2	Показательное выступление
8.9	Презентационный этап проекта. Работа с презентацией проекта	6		6	Педагогическое наблюдение
8.10	Итоговая защита проекта	2		2	Защита проекта
	Итого	144	46	98	

Содержание учебного плана

Тема 1 Компьютерная грамотность

Теория Объяснение возможностей текстового редактора. Возможности таблиц, графиков. Информационная безопасность. Возможности PowerPoint. Возможности работы в Canva. Получение, обработка и передача информации

Практика Создание папки. Регистрация виртуального облачного хранилища. Работа с Paint. Отработка навыков набора текста. Оформление таблиц, графиков. Работа в браузере. Демонстрация и защита презентации

Тема 2 Введение в проектную деятельность

Теория Проект. Проектная деятельность. Методология проектной деятельности SCRUM. Проблематизация. Актуальность проекта. Требования к формулировке проблемы. Аналоги продукта. Целеполагание. Планирование реализации проекта.

Практика Изучение инструментов SCRUM. Поиск проблемы в различных областях жизнедеятельности человека, формулировка проблемы. Поиск аналогов продукта. Формулировка цели по SMART. Дорожная карта проекта.

Тема 3 Кейс 1 «В центре кадра». Основы фотографии

Теория Основные принципы фотографии. Понимание основ создания 3D панорам и панорамных туров. Области применения предметной визуализации.

Практика Знакомство с устройством фотоаппарата, штатива, панорамной головки, основные функции. Знакомство с ПО. Работа с 3D панорамами. Создание собственного панорамного тура. Оформление проекта «Панорамный тур»

Тема 4 Кейс 2 «Неизведанная мной планета». Основы космической съемки

Теория Знакомство с особенностями съемки из космоса. Знакомство с современными космическими аппаратами. Анализ космических снимков. Дешифрирование снимков.

Практика Работа с космической съемкой. Изучение основных характеристик данных ДЗЗ. Определение объектов на космическом снимке. Отработка знаний основных характеристик космических снимков. Оформление проекта «Назад в будущее».

Тема 5 «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?» Аэрофотосъемка.

Теория Основы съемки с БПЛА. Основы аэрофотосъемки. Устройство БПЛА. Планирование аэросъемки и съемка по заданию

Практика Основы пилотирование БПЛА. Съемка с БПЛА. Съемка земли с воздуха.

Тема 6 Кейс 3 «BIM – моделирование» Основы точного 3D моделирования объектов местности

Теория Из чего состоят модели. Способы моделирования. Основные операции. Зачем нужна точность при создании 3D моделей. Накладывание фото- текстур.

Практика Знакомство с ПО для 3D моделирования. Создание собственной 3D модели. Оформление проекта.

Тема 7 «Основы городского пространства”

Теория 1 Архитектурное наследие и история мировой архитектуры. Этапы возникновения городов. Анализ городского объекта.

Практика Модель пространства. Рельеф. Пространственное расположение объектов.

Тема 8 «Проектная деятельность»

Теория Жизненный цикл проекта

Практика Создание собственного проекта: Поисковый этап проекта. Аналитический этап проекта. Практический этап проекта. Наращивание потенциала проекта (перепланирование). Презентационный этап проекта

Модуль «Хайтек»

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ТРИЗ и основы инженерии	20	8	12	
1.1.	ТРИЗ	4	2	2	Решение задач ТРИЗ на развитие инженерной логики Текущий контроль, решение практических задач
1.2.	Основы инженерии	4	2	2	
1.3.	2D моделирование. Знакомство с САПР	4	2	2	
1.4.	Основы CorelDRAW	4	2	2	
1.5.	Проектное моделирование	4	0	4	
2.	Лазерные технологии.	36	12	24	
2.1	Что такое лазер	2	2	0	
2.2.	Состав оборудования. Риски использования оборудования	4	2	2	
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	Текущий контроль, решение практических задач
3.	Аддитивные технологии.	36	12	24	
3.1.	Что такое 3D принтер	2	2	0	Текущий контроль, Поиск данных

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
					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	
3.5.	Работа с лазерными принтерами	10	0	10	
3.6.	Тестовый кейс	4	0	4	
4.	Фрезерные технологии	28	12	16	
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	
5.	Электронные компоненты	24	6	18	
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

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.3.	Основы работы с паяльными станциями	8	2	6	практических задач
6.	Защита проектов	4		4	Текущий контроль, решение практических задач
Итого:		144	50	94	

Содержание учебного плана

Тема 1 ТРИЗ и основы инженерии. ТРИЗ. Основы инженерии. 2D моделирование. Знакомство с САПР. Основы CorelDRAW. Проектное моделирование.

Теория Современные российские научные разработки. Техника и технологий в современном мире, понятия: инженер, конструирование, высокие технологии, изобретательство, технические противоречия. Основы векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности

Практика Решение задач ТРИЗ. Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (Corel). Подготовка проекта. Разработка корпусных элементов с применением лазерного оборудования.

Тема 2 Лазерные технологии. Что такое лазер. Состав оборудования. Риски использования оборудования. 2D моделирование «Компас». Изучение режимов работы станка. Исследование материалов. Лазерные технологии. Работы с лазерным станком. Тестовый кейс.

Теория Лазеры, принцип работы, области применения, классификация. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Знакомство с интерфейсом «Компас». Изучение инструкций по эксплуатации оборудования.

Практика Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами. Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Изготовление различных объектов с помощью лазера. Подготовка проекта «Умные часы/Умный светильник». Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования.

Тема 3 Аддитивные технологии. Что такое 3D принтер. Состав оборудования. Риски использования оборудования. 3D моделирование. Основы SolidWorks. Изучение работы принтеров, исследование режимов работы принтеров. Аддитивные технологии. Работа с 3D принтерами. Тестовый кейс.

Теория Принтеры, принцип работы, классификация материалов. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Знакомство с интерфейсом «SolidWorks». Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение программ для настройки печати различных принтеров.

Практика Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала. Изготовление различных объектов с применением 3D принтеров. Подготовка проекта «КвантоШахматы/КвантоНарды». Разработка элементов с применением 3D принтеров.

Тема 4 Фрезерные технологии. Что такое фрезерный станок. Состав оборудования. Риски использования оборудования. Основы фрезерных технологий и инструмент. Программное обеспечение для фрезерных станков. Работа на фрезерном оборудовании.

Теория Фрезерные станки, принцип работы, классификация. Изучение инструкций по эксплуатации оборудования. Изучение основ резания материалов с различными характеристиками, выбор инструмента. Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания.

Практика Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Основы резания материалов с различными характеристиками, использование необходимого инструмента. Основы работы с ПО фрезерного станка, изучение методик выбора режимов резания. Подготовка проекта с применением фрезерной обработки. Изготовление деталей простого профиля.

Тема 5 Электронные компоненты. Виды электронных компонентов. Состав оборудования. Риски использования оборудования. Основы работы с паяльными станциями.

Теория Изучение видов электронных компонентов. Их назначение и варианты соединения. Изучение инструкций по эксплуатации электрооборудования, паяльных станций. Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов.

Практика Составление и сборка простых схем. Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».

Тема 6 Защита проектов

Практика Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова. Защита проекта в присутствии экспертной группы.

Тема 7 Технический английский язык Подготовительный этап

Введение в программу. Техника безопасности и правила поведения в аудитории. Основные инструменты эффективного запоминания новой лексики. Освоение лексики по направлению. Грамматический материал для эффективной коммуникации в технической среде.

Вариативный модуль «Математика»

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Прак- тика	
1	Арифметика.	18	6	12	
1.1.	Введение	2	2	-	Устный опрос
1.2.	Операции над числами.	12	4	8	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
1.3.	Операции с действительными числами.	2	-	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
1.4.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
2	Графы.	18	10	8	
2.1.	Графы. История возникновения и развития теории графов.	2	2	-	Устный опрос
2.2.	Определение графа. Основные свойства графа.	2	2	-	Устный опрос
2.3.	Виды графов.	2	2	-	Устный опрос
2.4.	Способы задачи графа.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
2.5.	Характеристики графа.	4	1	3	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
2.6.	Орграф.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
2.7.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
3	Введение в геометрию.	18	8	10	

3.1.	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.2.	Треугольники. Их виды. Их свойства.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.3.	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.4.	Окружность. Основные определения элементов окружности.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.5.	Вписанная, описанная окружность.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.6.	Повороты	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.7.	Симметрия.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
3.8.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест
4	Декартова система координат.	18	8	10	
4.1.	Декартовая прямая. Декартовая плоскость.	2	2	-	Устный опрос
4.2.	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	2	-	2	Самоконтроль.
4.3.	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа

4.4.	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.5.	Вектор	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.6.	Площадь.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
4.7.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест
5	Прогрессии	18	5	13	
5.1.	Арифметическая прогрессия.	6	2	4	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.2.	Геометрическая прогрессия.	6	2	4	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.3.	Арифметико-геометрические прогрессии.	4	1	3	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
5.4.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
6	Анализ графиков функций.	18	7	11	
6.1.	Предел функций.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.2.	Замечательные пределы.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.3.	Производная функции.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа

6.4.	Тригонометрические функции.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.5.	Практическое занятие.	2	-	2	Самоконтроль.
6.6.	Прямая, парабола	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
6.7.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	2	2	-	Устный опрос.
6.8.	Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
6.9.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
7	Тригонометрия	18	6	12	
7.1.	Введение.	2	2	-	Самоконтроль
7.2.	Сложение и вычитание тригонометрических функций.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
7.3.	Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла.	4	2	2	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
7.4.	Тригонометрические тождества.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.5.	Тригонометрические уравнения.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.6.	Тригонометрические неравенства.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
7.7.	Тестирование на освоение данного блока.	2	-	2	Тест
8	Матрицы	18	7	11	

8.1.	Матрица. Виды матриц и операции над ними.	2	2	-	Устный опрос.
8.2.	Выполнение операций над матрицами.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.3.	Определитель и его свойства.	2	2	-	Устный опрос.
8.4.	Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.5.	Метод Крамера. Метод Гаусса.	2	2	-	Устный опрос.
8.6.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.7.	Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений.	2	-	2	Самоконтроль. Практическая работа
8.8.	Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц.	2	1	1	Устный опрос. Самоконтроль. Практическая работа
8.9.	Тестирование на освоение данного блока	2	-	2	Тест
	Итого	72*			

* Вариативный модуль «Математика» реализуется в количестве 72 часа. Из представленных 8 тематических блоков в учебном году реализуется 4. Таким образом, подача материала варьируется от возрастных особенностей и уровня знаний детей.

Содержание учебного плана

Тема 1. Арифметика. Введение. Операции над числами. Операции с действительными числами. Тестирование на освоение данного блока.

Теория История появления чисел. Их виды. Конструкции чисел в разные периоды истории. Цифры и числа. Математические операции над числами. Сложение, вычитание, умножение, деление чисел. Степень числа. Корень числа. Рациональные числа и операции над ними. Правильные и не правильные дроби. Математические операции над дробями. Десятичная форма записи числа.

Практика Решение элементарных примеров. Решение примеров повышенного уровня сложности. Решение элементарных примеров. Решение примеров повышенного уровня сложности. Решение примеров с разными видами чисел.

Тема 2. Графы. История возникновения и развития теории графов. Определение графа. Основные свойства графа. Виды графов. Способы задачи графа. Характеристики графа. Орграф. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Презентация. Разбор задачи о Кёнигсбергских мостах. Обоснование невозможности решения данной задачи, представленная Леонардо Эйлером. Развитие теории графов с 20-ых годов XX века до нашего времени, и значение данной теории для современности. Определение графа. Основные характеристики графа и его элементов. Теорема о рукопожатиях. Изоморфность 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. Алгоритм построение матрицы смежности, матрицы инцидентности. Задача графа через список. Сравнение вариантов задачи графа. Введение понятий диаметр графа, радиус графа, центр графа. Орграф. Способы его задачи (матрица смежности, матрица инцидентности). Циклы в Орграфе. Алгоритм Демукрона для ациклического орграфа.

Практика. Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение графа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку. Практический поиск диаметра, радиуса, центра графа по заданному графу (графически, матрица смежности, матрица инцидентности). Практический поиск диаметра, радиуса, центра графа по заданному графу (графически, матрица смежности, матрица инцидентности). Решение логических задач. Построение матрицы инцидентности и матрицы смежности по данному графу. Построение орграфа по матрице смежности, матрице инцидентности, списку.

Тема 3. Введение в геометрию. Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые. Треугольники. Их виды. Их свойства. Четырехугольники. Их виды. Их свойства. Окружность. Основные определения элементов окружности. Вписанная, описанная окружность. Вписанная, описанная окружность. Повороты. Симметрия. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Разбор определений прямая, луч, отрезок и их отличия. Параллельные и перпендикулярные прямые. Что такое угол? Виды углов. Линейка, транспортир, циркуль. Треугольники. Их виды и свойства. Биссектриса, медиана, высота. Параллелограмм. Его свойства. Разновидности параллелограмма (прямоугольник, ромб, квадрат) и их свойства. Трапеция и их виды. Разбор определений: окружность, радиус, хорда, диаметр. Радиан. Число ПИ. Взаимное расположение прямой и окружности в плоскости. Касательная и её свойства. 4 замечательные точки треугольника. Основные правила описания

и вписания окружностей для четырёхугольников. Построение поворота отрезка, треугольника, окружности. Определение симметрии. Виды симметрии.

Практика Практическое применение линейки, циркуля, транспортира. Задачи на построение углов определенной величины. Построение при помощи циркуля и линейки параллельных и перпендикулярных прямых. Построение треугольников. Практическое определение неравенства треугольника, суммы углов в треугольнике. Четырёхугольники и практическое определение их свойств. Сумма углов в четырёхугольнике. Задачи на построение окружностей при помощи циркуля. Решение задач на тему касательная. Задачи на нахождение замечательных точек треугольника. Практическое определение вписания и описания окружности с четырёхугольниками. Построение поворота отрезка, треугольника, окружности. Построение центральной, осевой, скользящей симметрии окружности, прямой, отрезка, треугольника. Тест.

Тема 4. Декартова система координат. Декартовая прямая. Декартовая плоскость. Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам. Решение арифметических примеров на координатной прямой. Решение простых задач на координатной прямой и плоскости. Вектор. Площадь. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Рене Декарт. Биография и его вклад в математику. Построение координатной прямой и плоскости. Способы задания положения точки на координатной прямой и плоскости. Арифметические действия на координатной прямой. Знакомство с отрицательными числами. Разбор практического применения Декартовой системы координат в разных специальностях, и задачи, которые она помогает решить. Понятие вектора. Свойства векторов. Математические операции с векторами. Принцип суперпозиции. Понятие площади. Выявление площадей методом прямоугольного треугольника. Основные фигуры в плоскости.

Практика Задачи на нахождение точек по координатам, последовательно соединённые которые создают рисунок. Решение примеров при помощи координатной прямой. Практическое применение Декартовой системы координат для решения задач. Использование векторов в практических задачах. Решение задач на площади. Тест.

Тема 5. Прогрессии. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Арифметико-геометрические прогрессии. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Определение арифметической прогрессии. Вывод формул арифметической прогрессии. Определение геометрической прогрессии. Вывод формул геометрической прогрессии. Определение арифметико-геометрической прогрессии. Вывод формул.

Практика Решение задач из школьного курса. Решение задач повышенного уровня сложности. Решение задач из школьного курса. Решение задач повышенного уровня сложности. Решение задач. Решение задач повышенного уровня сложности. Тест.

Тема 6. Анализ графиков функций. Предел функций. Замечательные пределы. Производная функции. Тригонометрические функции. Практическое

занятие. Прямая, парабола. Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции. Сложная функция. Применение производной функции к анализу сложной функции. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Понятие предела. Определение и основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Виды неопределённостей. Способы вычисления пределов. Первый и второй замечательный пределы. Их свойства. Число Эйлера. Способы вычисления пределов. Понятие производной. Её геометрический и физический смысл. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Единичная окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Тригонометрические функции в прямоугольном треугольнике. Основные тригонометрические тождества. Формулы привидения. Графики тригонометрических функций. Таблица Брадиса. Прямая. Её определение и свойства. Разбор уравнения прямой. Особенности построения графика прямой функции. Парабола. Её определение и свойства. Разбор уравнения параболы. Дискриминант. Графическое отображение элементов квадратной функции. Первая, вторая производная. Их графическая интерплитация. Понятие "ассимптота" и их виды. Нахождение ассимптот сложной функции. Функция в + - бесконечности. Точки разрыва и их виды. Предел функции слева, справа. Анализ полученной информации для построения графика сложной функции.

Практика Вычисление пределов. Вычисление замечательных пределов. Нахождение производной функции. Разбор элементов треугольника. Вычисление пределов и производных. Построение графиков функций. Построение графика сложной функции. Тест.

Тема 7. Тригонометрия. Введение. Сложение и вычитание тригонометрических функций. Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла. Умножение тригонометрических функций. Формулы двойного, тройного, половинного угла. Тригонометрические тождества. Тестирование на освоение данного блока.

Теория Синус, косинус, тангенс, котангенс. Тригонометрические тождества. Формулы привидений. Разбор формул сложения и вычитания. Разбор формул умножения. Формулы двойного, тройного, половинного угла.

Практика Решение примеров. Тест.

Тема 8. Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Выполнение операций над матрицами. Определитель и его свойства. Нахождение определителя матрицы и практическое применение его свойств. Метод Крамера. Метод Гаусса. Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении однородных линейных уравнений. Применение метода Крамера и метода Гаусса при решении текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений. Составление уравнений прямых, плоскости, нормалей при помощи матриц. Тестирование на освоение данного блока

Теория Определение матриц. Разбор видов матриц (единичные, нулевые, 2x2, 3x3). Операции проводимые над матрицами: сложение, вычитание,

умножение матрицы на число, умножение матриц. Решение матричных уравнений. Определение определителя. Свойства определителя. Разбор 2 методов (Гаусса и Крамера) при решении систем однородных линейных уравнений. Сравнение классической формы решения данных систем с альтернативным матричными методами. Определения прямой, плоскости, нормали. Алгоритм для поиска уравнений прямой, плоскости, нормали.

Практика Практическое закрепление материала, изученное в пункте. Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.3. Практическое закрепление материала, изученное в пункте 1.5. Решение текстовых задач, сводящихся к системе однородных линейных уравнений. Решение задач и систем уравнений с повышенным уровнем сложности, решение систем с параметром. Нахождение прямой, проходящей через 2 точки. Составление уравнения плоскости, проходящей через 3 точки. Поиск нормали по уравнению плоскости. Тест.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»

№ п/п	Название блока	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с миром шахмат.	14	8	6	
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.
2	Шахматные фигуры	26	12	14	
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.
3.	Шахматная партия.	32	12	20	
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	

Содержание учебного плана

Тема 1. Знакомство с миром шахмат. История возникновения шахмат. Шахматная доска. Шахматные фигуры. Начальная позиция. Ценность шахматных фигур.

Теория Рождение шахмат. От чатуранги к шатранджу. Развитие шахмат. Чемпионаты мира по шахматам. Поля, центр, горизонтали, вертикали, диагонали. Пешка, ладья, конь, слон, ферзь, король. Расстановка шахматных фигур на шахматной доске. Определение ценности каждой фигуры.

Практика Игры ориентированные на быстрое ориентирование на шахматной доске. Упражнения, ориентированные на точное определение шахматных фигур. Упражнения, ориентированные на правильное расположение фигур на шахматной доске. Упражнения, ориентированные на вычисления преимущества игроков при помощи ценности фигур.

Тема 2 Шахматные фигуры. Король: ход, взятие, нападение, шах. Ладья: ход, взятие, нападение, шах. Слон: ход, взятие, нападение, шах. Ферзь: ход, взятие, нападение, шах. Пешка: ход, взятие, нападение, шах. Превращение пешки. Взятие на проходе. Конь: ход, взятие, нападение, шах.

Теория Перемещение короля. Особенности данной фигуры в нападении. Перемещение ладьи. Особенности данной фигуры в нападении, шахе. Перемещение слона. Особенности данной фигуры в нападении, шахе. Перемещение ферзя. Особенности данной фигуры в нападении, шахе. Перемещение пешки. Особенности данной фигуры в нападении, шахе. Условия превращения пешки в другую фигуру. Понятие "взятие на проходе" и "битое поле". Перемещение коня. Особенности данной фигуры в нападении, шахе.

Практика Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению и нападению короля.

Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению ладьи, нападении и шахе.

Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению слона, нападении и шахе.

Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению ферзя, нападении и шахе.

Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению пешки, нападении и шахе.

Упражнения, ориентированные на отработку усвоенного материала по перемещению коня, нападении и шахе.

Тема 3 Шахматная партия. Этапы и этика шахматной партии. Защита. Нападение. Шах. Рокировка. Мат. Мат в 2 хода. Мат в 3 хода.

Теория Разбор шахматной партии по стадиям: дебют, миттельшпиль, эндшпиль. Их особенности и различия. Виды защиты, их преимущества и особенности. Основные средства защиты. Смена инициативы, защитные дебюты. Разбор международных партий. Разновидности нападений и их особенности. Нападающие дебюты и способы защиты от данных комбинаций. Описание хода. Условия рокировки. Шахматный этикет при рокировке. Мат. Разбор минимального количества фигур, необходимое для мата (не считая короля). Разбор самых известных матов.

Практика Отработка навыков защиты в шахматной партии. Отработка навыков нападения и защиты в шахматной партии. Упражнения на постановку шах королю. Отработка навыка рокировки в шахматной партии. Упражнения, ориентированные на отработку навыков становления мата, при помощи разнообразного набора фигур. Мат в 1 ход. Мат в 2 хода.

Вариативный модуль «Технический английский язык»

№	Название блока/темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Технический английский язык Подготовительный этап	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	Проектный Основной этап	36	14	22	
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		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	Виды роботов. Их возможности	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	Английские клише/Защита проектов	4	2	2	Устная беседа
3.5	Английские клише	2	1	1	Проверочная работа
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		1	Защита презентации
4	Финальные презентации проектов	1		1	Защита презентации
4.1	Финальные презентации проектов	1		1	Защита презентации
	Итого	72	28	44	

Содержание учебного плана

Тема 1 Речевая компетенция.

Теория Развитие коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении, письме). Части. Оборудование. Измерения. Языковая компетенция – овладение новыми языковыми средствами (фонетическими, орфографическими, лексическими, грамматическими) в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения. Проектный Основной этап. Начало выступления главная часть заключение ответы на вопросы. Моя визитная карточка. Мой продукт. Приветствие. Содержание проекта. Итог презентации. Ответы на вопросы. Компьютерный английский. Лексический минимум. Приспособления на компьютере. Интернет. Программное обеспечение. Сети. Базы данных.

Практика Прослушивание диалогов. Название частей различных устройств. Меры, длины площадей, весов. Работы различного оборудования. Времена в английском языке Диалоги визит зарубежного партнера устройство на работу на предприятии.

Тема 2 Структура выступления. Планирование выступления. Фразы для выступления. Произнесение выступления. Компьютер. Виды компьютеров. Интернет. Повторение изученного материала.

Практика Тренировка защиты своего проекта по структуре выступления. Представление себя и продукта своей деятельности. Тренировка фраз в речи. Мой проект. Пробная предзащита проекта на английском языке согласно структуре выступления. Устные упражнения на тренировку лексического материала. Названия девайсов в компьютере. Виды программного обеспечения и его использование. Сайты. Виды баз данных. Тест по спец. лексике и грамматике. Творческие задания.

Тема 3 Виды роботов. Их возможности. Робот будущего. Робот будущего Числительные. Работа в LearningApps. Предлоги места и времени. Охлаждающая система. Английские клише. Выступление-презентация проекта.

Теория Просмотр обучающих видеофильмов. Грамматический минимум. Подготовка к презентации. Грамматический минимум Изучение видов охлаждающих систем. Фразы-клише для защиты проекта. План выступления. Структура выступления.

Практика Виды роботов и их функционал. Автоматизированные технологии. Датчики. Презентация Робот – будущего. Практическая работа. Практические упражнения. Подготовка к презентации. Презентация

Тема 4 Финальные презентации проектов

Практика Защита презентаций проектов

1.4. Планируемые результаты обучения по программе

Модуль «Промышленный дизайн»

Предметные:

- сформированы основы дизайн-мышления в решении и постановке творческих аналитических задач проектирования предметной среды;
- знают процессом создания дизайн-проекта, его основные этапы;
- сформированы практические навыки осуществления процесса дизайнера проектирования;
- владеют основами макетирования из различных материалов;
- сформированы базовые навыков 3D-моделирования, визуализации и прототипирования.

Метапредметные:

- расширены знания о методах предпроектных исследований;
- сформированы аналитические способности, творческого и креативного мышления;
- сформированы навыки технического рисования;
- знают основы вариантового проектирования;
- сформировано объемно-пространственное мышление;

Личностные:

- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагают мысли в четкой логической последовательности, отстаивают свою точку зрения, анализируют ситуацию и самостоятельно находят ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформированы умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта промышленного дизайна;
- сформированы и развиты навыки публичного выступления.

Модуль «Промробоквантум»

Предметные:

- знание основ робототехники и промышленной робототехники;
- изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления роботов;
- изучение принципов работы, построения и управления механизмами;

- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией.

Метапредметные:

- владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;

- развитие базовых навыков 3d моделирования;

Личностные:

- 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.

Модуль «VR\AR-квантум»

Предметные:

- сформировано представление о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;

- знакомы с разнообразием, конструктивных особенностей и принципах работы VR/AR-устройств;

- знают принципы работы программного обеспечения (инструментарием дополненной реальности);

- сформированы базовые навыки моделирования в 3D-редакторах;

- знают основы и умеют создавать съемки и монтажа видео 360 градусов;

Метапредметные:

- ориентируются в своей системе знаний: отличают новое знание от известного;

- перерабатывают полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

- работают по предложенными инструкциям и самостоятельно;

- определяют и формируют цель деятельности на занятии с помощью наставника;

- сформированы универсальные способности мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

- знают правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умеют применять оборудование и инструменты;
- знают основную профессиональную лексику;
- знают актуальные направления научных исследований в общемировой практике.

Личностные:

- присутствует этика групповой работы;
- воспитано отношение делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развиты основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- прослеживается ценностное отношение к своему здоровью.
- излагают мысли в четкой логической последовательности, отстаивают свою точку зрения, анализируют ситуацию и самостоятельно находят ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работают над проектом в команде, эффективно распределяют обязанности.

Модуль «IT- квантум»

Предметные:

- умеют работать в программе в scratch;
- умеют работать в среде mit app inventor;
- умеют составить алгоритм решения поставленной задачи;
- сформированы навыки работы с микроконтроллерами;
- умеют обрабатывать полученные значения датчиков;
- структурируют программный код;

Метапредметные:

- владеют ПК на высоком уровне;
- умеют структурировать данные;
- самостоятельно находят ответы на вопросы путем логических рассуждений креативность;
- умеют планировать свою работу в зависимости от поставленных задач;

Личностные:

- умеют работать в команде, коммуникативные, умеют распределять свое внимание и концентрироваться на определенных действиях;
- умеют излагать мысли в четкой логической последовательности;
- отстаивают свою точку зрения;

Модуль «Геоквантум»

Предметные:

- знают основы географии;
- знают об основных видах пространственных данных;

- знают о принципах функционирования современных геоинформационных сервисов;
- сформированы представления о профессиональном программном обеспечении для обработки пространственных данных;
- сформированы представления об основах и принципах аэросъемки;
- знакомы с основами работы глобальных навигационных спутниковых систем (GPS/ГЛОНАСС);
- усвоены знания устройств современных картографических сервисов;
- усвоены основы создания собственной интерактивной карты;
- сформированы навыки владения инструментами визуализации пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- сформированы представления о создании панорамных туров;
- способны понять взаимосвязи геоинформатики с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному направлению;
- усвоены основы создания современных карт;
- имеется представление о пространственном анализе;

Метапредметные:

- сформированы первичные навыки анализа и критичной оценки получаемой информации;
- развито умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- развито умение искать информацию и анализировать информацию;
- знакомы с практической математикой; изучение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; изучение и расчет теории вероятности; освоение теории графов и поиска кратчайшего пути;
- сформированы представления о проведении математических расчетов с помощью программ;
- усвоены знания основ фотографирования, видеосъемки, принципов 3D моделирования;
- сформировано представление о презентации проекта в разделе математики;
- сформировано умение использовать мобильные устройства для сбора данных;

Личностные:

- сформированы коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- сформированы навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- развито умение грамотно формулировать свои мысли.

- сформировано умение представлять проект в виде презентации, сайта, работать с графической информацией, создавать продукцию для публикации;
- есть представление о способе проведения научного исследования, планирование и выполнение учебного проекта с помощью наставника или родителей.

Модуль «Хайтек»

Предметные:

- знают основы проектирования в САПР и создания 2D и 3D моделей;
- сформированы навыки работы на лазерном и аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- сформированы навыки работы с электронными компонентами;

Метапредметные:

- знакомы с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- развиты воображение, пространственное мышление, воспитан интерес к технике и технологиям;
- сформированы навыки необходимые для проектной деятельности.
- развиты творческие способностей обучающихся с использованием межпредметных связей.

Личностные:

- сформированы трудовые умения и навыки, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить корректизы в первоначальный замысел;
- развито умение планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции;
- развито умения визуального представления информации и собственных проектов.

Вариативный модуль «Математика»

Предметные:

возраст 11-13 лет

- применяют декартову систему координат для решения практических задач;
- знают методы построение графа и применение его для решения логистических и логических задач;
- знакомы с основами планиметрии;
- научены варианному проектированию;

возраст 14 -17 лет

- применяют теорию матриц для решения практических задач;
- знают методы построение графа и применение его для решения логистических т логических задач;
- знакомы с основами планиметрии;

- знают принципы работы с формулами упрощенного вычисления;
- знакомы с графиками функций;
- умеют использовать тригонометрические функции для решения треугольников;

возраст 11-17 лет

Метапредметные

- сформированы аналитические способности, логического мышления;
- сформированы умения и навыки концентрации внимания;
- сформированы практические навыки работы с большим массивом данных;

Личностные

- развиты навыки командной работы;
- развиты коммуникативные умения: излагают мысли в четкой логической последовательности, отстаивают свою точку зрения, анализируют ситуацию и самостоятельно находят ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформированы и развиты навыки публичного выступления.

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»

Предметные:

- развито умение свободного ориентирования на шахматной доске;
- овладели всеми элементами шахматной тактики и техникой расчёта вариантов в практической игре;
- усвоили стратегические основы шахматных фигур;
- знают все стратегические элементы шахматной позиции и основные стратегические приёмы в типовых положениях;
- сформированы навыки шахматной культуры;

Метапредметные:

- сформированы аналитические способности, креативное мышление;

- сформированы умения и навыки концентрации внимания;

Личностные:

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

Вариативный модуль «Технический английский язык»

Предметные

- усвоены практические основы технической коммуникации на английском языке;
- формирование коммуникативных навыков в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности

Метапредметные

- формирование навыков самообразования на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование первичных навыков анализа и критичной оценки получаемой информации.

– усвоение учащимися основ проектной деятельности, разработка плана выступления, выбор темы, систематизация информации;

Личностные:

- развитие умения грамотно формулировать мысли;
- воспитание этики групповой работы;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- 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;

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Модуль «Промышленный дизайн»

№ п/ п	Месяц	Чи сл о	Форма занятия	Ко л- во час ов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция	1	Техника безопасности работы с оборудованием. Введение в образовательную программу.	Опрос по теме
			Исследовательская работа	1		
2.	Сентябрь		Исследовательская работа	2	Исследовательская работа о техническом рисовании.	Беседа, опрос по теме
3.	Сентябрь		Презентация	1	Перспектива. Виды и способы построения перспективы.	Беседа, эскиз по теме
			Практическая работа	1		
4.	Сентябрь		Практическая работа	2		
5.	Сентябрь		Мастер-класс	1	Техника рисования маркерами COPIC.	Эскиз по теме
			Практическая работа	1		

6.	Сентябрь		Практ-кая работа	2	Нанести тон и цвет на предметы, нарисованные в перспективы.	Педагогическое наблюдение/ Эскиз по теме
7.	Октябрь		Практ-кая работа	2		
8.	Октябрь		Мастер-класс	1	Прорисовка материалов (текстура и фактура).	Педагогическое наблюдение/ Эскиз по теме
			Практ-кая работа	1		
9.	Октябрь		Практ-кая работа	2		
10.	Октябрь		Презентация	0,5	Способы формообразования предметов. Природный и геометрический.	Эскиз по теме
			Практ-кая работа	1,5		
11.	Октябрь		Презентация	1	Понятие термина легомпозиция.	Беседа
			Фронтальная работа	1		
12.	Октябрь		Практ-кая работа	2	Применение принципа легомпозиции для создания новой формы предмета промышленного дизайна.	Педагогическое наблюдение
13.	Октябрь		Практ-кая работа	2		
14.	Октябрь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение/ контроль создания новой формы
15.	Октябрь		Практ-кая работа	2		
16.	Ноябрь		Практ-кая работа	2		Самостоятельная работа в

						группах
17.	Ноябрь		Практическая работа	2		Эскиз по теме
18.	Ноябрь		Презентация	0,5	Презентация новой формы.	Презентация и защита
			Публичное выступление	1,5		
19.	Ноябрь		Презентация	0,5	Карта эмпатии.	Беседа
			Практическая работа	1,5		
20.	Ноябрь		Исследовательская работа	2	Исследовательская работа о способах макетирования.	Беседа
21.	Ноябрь		Фронтальная работа	0,5	Создание предмета промышленного дизайна, посредством макетирования из бумаги, картона, 3D-ручки.	Опрос по теме
			Практическая работа	1,5		
22.	Ноябрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
23.	Ноябрь		Практическая работа	2		Макет из бумаги
24.	Ноябрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
25.	Декабрь		Практическая работа	2		Макет из картона
26.	Декабрь		Практическая работа	2		Педагогическое наблюдение
27.	Декабрь		Практическая работа	2		Макет с помощью 3D-ручки

28.	Декабрь		Презентация	1	Что такое ассоциативная карта.	Беседа, опрос по теме
			Групповая работа	1	Составление Ассоциативной карты. Генерация идей нового объекта.	
29.	Декабрь		Презентация	1	Основные программные продукты для трехмерного моделирования.	Опрос по теме
			Фронтальная работа	1	Логика программы.	
30.	Декабрь		Фронтальная работа	2	Освоение основных команд программы.	Опрос по теме
31.	Декабрь		Фронтальная работа	2	Знакомство с принципами моделирования 3D-ПО Fusion 360.	Опрос по теме
32.	Декабрь		Практ-кая работа	2	3D – моделирование разработанного объекта.	Педагогическое наблюдение
33.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
34.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
35.	Январь		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение
36.	Январь		Практ-кая работа	2		3D-модель
37.	Январь		Лекция	1	Определение визуализации/рендер.	Опрос по теме

			Практ-кая работа	1	Подготовка модели фотореалистичной визуализации.	3D- к	Педагогическ ое наблюдение
38.	Январь		Практ-кая работа	2			Педагогическ ое наблюдение
39.	Январь		Практ-кая работа	2			Рендер
40.	Февраль		Мастер-класс	1	Создание прототипа с помощью 3D- принтера.	3D- к	Опрос по теме
			Практ-кая работа	1			
41.	Февраль		Практ-кая работа	2			Готовое изделие
42.	Февраль		Круглый стол	2	Разработка проектной подачи презентации, как важной составляющей дизайн-проекта. Выполнение презентации.		Беседа
43.	Февраль		Публичное выступление	2	Составление защитного слова. Публичная защита групп квантума «Промышленный дизайн».		Презентация и защита
44.	Февраль		Практ-кая работа	2	Глубинное интервью.		Беседа, опрос по теме
45.	Февраль		Презентация	1	Конкурсный кейс. Виды и типы методов формирования идей.	3D- к	Беседа
			Практ-кая работа	1			
46.	Февраль		Групповая работа	2	Генерация идей методом мозгового штурма.		Опрос по теме

47.	Февраль		Презентация	1	Целеполагание, формирование концепции решения. Составление Дорожной карты.	Беседа, опрос по теме
			Групповая работа	1		
48.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
49.	Март		Практ-кая работа	2		Концепция решения, дорожная карта
50.	Март		Практ-кая работа	2	Эскизный проект.	Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
51.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
52.	Март		Практ-кая работа	2		Эскиз по теме
53.	Март		Лекция	1	Технический проект.	Беседа, опрос по теме
			Групповая работа	1		
54.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах

55.	Март		Практ-кая работа	2		Педагогическ ое наблюдение / самостоятельн ая работа в группах
56.	Апрель		Практ-кая работа	2		Конструкторс кая разработка проектируемо го объекта
57.	Апрель		Лекция	1	Технологическая подготовка, изготовление.	Беседа, опрос по теме
			Групповая работа	1		
58.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическ ое наблюдение / самостоятельн ая работа в группах
59.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическ ое наблюдение / самостоятельн ая работа в группах
60.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическ ое наблюдение / самостоятельн ая работа в группах
61.	Апрель		Практ-кая работа	2		Готовые детали для сборки проектируемо го объекта
62.	Апрель		Лекция	1		Педагогическ

			Групповая работа	1	Сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности.	ое наблюдение / самостоятельная работа в группах
63.	Апрель		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
64.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
65.	Май		Групповая работа	2		Готовый проектируемый объект
66.	Май		Лекция	1	Оптимизация объектов и процессов.	Беседа, опрос по теме
			Групповая работа	1		
67.	Май		Практ-кая работа	2		Педагогическое наблюдение / самостоятельная работа в группах
68.	Май		Практ-кая работа	2		Результаты тестирования проектируемого объекта
69.	Май		Практ-кая работа	2	Составление и оформление презентации проекта.	Беседа, опрос по теме
70.	Май		Практ-кая	2		

			работа			ое наблюдение / самостоятельн ая работа в группах
71.	Май		Практическая работа	2		Оформленный проект
72.	Май		Публичное выступление	2	Защита проекта.	Защита презентации

Модуль «Промробоквантум»

п/ н	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
			Групповая/ практическая работа	1	предположительное скорое и далекое будущее робототехники	
4.	Сентябрь		Групповая/ практическая работа	1	Знакомство с передачами,	Педагогическое наблюдение

		Групповая/ практическа я работа	1	область и варианты использования различных передач	
5.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Сборка различных видов передач и применение их на базе конструктора Lego	Защита презентации
6.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Сборка моделей с использованием цепной передачи	Педагогичес кое наблюдение
7.	Октябрь	Групповая/ презентация	2	Сборка моделей с использованием ременной передачи	Педагогичес кое наблюдение
8.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	1	Принцип работы дифференциала	Педагогичес кое наблюдение
		Групповая/ практическа я работа	1	Сбор и исследование дифференциала	
9.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Колесные модели с дифференциалом и без него	Педагогичес кое наблюдение
10.	Октябрь	Групповая/ презентация	2	Сборка модели «шагохода»	Педагогичес кое наблюдение
11.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Компиляция различных видов передач, способы их переключения	Педагогичес кое наблюдение
12.	Октябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Сборка крана с использованием всех видов ранее изученных передач.	Педагогичес кое наблюдение
13.	Ноябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Солнечные панели и возобновляемые источники	Педагогичес кое наблюдение
14.	Ноябрь	Групповая/ практическа я работа	2	Создание машинки с использованием солнечной энергии для её движения	Педагогичес кое наблюдение

15.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	4	Генератор и ветряные электростанции	Педагогиче- ское наблюдение
16.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	4	Создание ветряной электростанции, способы использования	Педагогиче- ское наблюдение
17.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	4	Объединение различных источников в общую систему по добыче.	Педагогиче- ское наблюдение
18.	Ноябрь	Групповая/ Мини- лекция	2	Пневматика, давление, виды и способы применения	Педагогиче- ское наблюдение
19.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	2	Захват с помощью пневматики	Педагогиче- ское наблюдение
20.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	2	Сборка модели пресса и измерение давления	Педагогиче- ское наблюдение
21.	Ноябрь	Групповая/ презентация	2	Сборка модели с использованием пневматики для движения и захвата	Педагогиче- ское наблюдение
22.	Ноябрь	Групповая/ Мини- лекция	2	Модуль Ev3, датчики	Педагогиче- ское наблюдение
23.	Ноябрь	Групповая/ практическая работа	2	Управление и подключение модулей	Педагогиче- ское наблюдение
24.	Декабрь	Групповая/ практическая работа	2	Lego Mindstorms, алгоритмы	Педагогиче- ское наблюдение
25.	Декабрь	Групповая/ практическая работа	2	Lego Mindstorms основные команды, базовые программы	Педагогиче- ское наблюдение
26.	Декабрь	Групповая/ практическая работа	2	Программирование в среде LM education EV3	Педагогиче- ское наблюдение
27.	Декабрь	Групповая/ практическая работа	2	Создание программы для управление модулем	Педагогиче- ское наблюдение

28.	Декабрь	Групповая/ презентация	2	Создание своего эксперимента	Педагогиче- ское наблюдение
29.	Декабрь	Групповая/ практическа- я работа	2	Сбор и программирование манипулятора на базе EV3	Педагогиче- ское наблюдение
30.	Декабрь	Групповая/ практическа- я работа	2	Сбор и программирование робота с использованием большинства датчиков	Педагогиче- ское наблюдение
31.	Декабрь	Групповая/ практическа- я работа	2	различные способы управления платформой	Педагогиче- ское наблюдение
32.	Январь	Групповая/ презентация	4	Создание сортировщика цветов	Педагогиче- ское наблюдение
33.	Январь	Групповая/ презентация	2	тестирование	Педагогиче- ское наблюдение
34.	Январь	Групповая/ презентация	2	возможные модификации	Педагогиче- ское наблюдение
35.	Январь	Групповая/ Мини- лекция	1	Жизненный цикл проекта	Педагогиче- ское наблюдение
36.	Январь	Групповая/ Мини- лекция	1	Что такое метод «ограничений». Этапы метода «ограничений».	Педагогиче- ское наблюдение
37.	Январь	Групповая/ практическа- я работа	2	Постановка задания от реального заказчика.	Педагогиче- ское наблюдение
38.	Февраль	Групповая/ практическа- я работа	1	Поиск, анализ информации.	Педагогиче- ское наблюдение
39.	Февраль	Групповая/ практическа- я работа	1	Проведение небольшого и углубленного исследования.	Педагогиче- ское наблюдение

40.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	2	Выполнение прикладной задачи и получение мини- артефакта.	Педагогиче ское наблюдение
41.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	2	Выбор объекта из широкого диапазона исследованных направлений.	Педагогиче ское наблюдение
42.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	2	Разработка и доработка выбранного объекта	Педагогиче ское наблюдение
43.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	2	Решение поставленных четких и ясных рамок и границ.	Педагогиче ское наблюдение
44.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	2	Разработка объекта с учетом поставленных условий.	Педагогиче ское наблюдение
45.	Февраль	Групповая/ практическа я работа	4	Создание объекта.	Педагогиче ское наблюдение
46.	Март	Групповая/ практическа я работа	2	Доработка объекта с учетом чётко поставленных рамок и границ.	Педагогиче ское наблюдение
47.	Март	Групповая/ практическа я работа	2	Оформление в презентации каждого этапа работы.	Педагогиче ское наблюдение
48.	Март	Групповая/ практическа я работа	2	Защита презентации.	Педагогиче ское наблюдение
49.	Март	Групповая/ практическа я работа	2	Основы проектной деятельности, мотивация на командную работу	Педагогиче ское наблюдение
50.	Март	Групповая/ практическа я работа	2	Погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи	Педагогиче ское наблюдение
51.	Март	Групповая/ Мини- лекция	2	Основы технологии SMART	Педагогиче ское 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/ практическая работа	2	Анализ существующих 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/ практическая работа	2	Отладка, экспертиза	Педагогическое наблюдение
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
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	Вводное занятие. Знакомство. Игра "Новая реальность". Техника безопасности.	Визуальный контроль
Кейс «Здравствуйте, я из кампании Oriflame»						

2	Сентябрь	Групповая: игра, беседа	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Визуальный контроль
3	Сентябрь	Групповая: игра, беседа	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Визуальный контроль
4	Сентябрь	Работа в малых группах	2	Изучение технических характеристик оборудования.	Практическая работа
5	Сентябрь	Работа в малых группах	2	Изучение технических характеристик оборудования.	Практическая работа
6	Сентябрь	Групповая: игра, презентация	2	Анализ существующего VR-оборудования. Ролевая игра "Консультант Oriflame".	Презентация готового продукта

Кейс «Ученик чародея»

7	Октябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Знакомство с программой Blender.	Практическая работа
8	Октябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Создание модели из примитивов.	Практическая работа
9	Октябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Создание модели из примитивов.	Практическая работа

10	Октябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Создание и настройка материалов.	Практическая работа
11	Октябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Первый рендер.	Практическая работа

Кейс «Хижина чудес»

12	Октябрь	Групповая: беседа	2	Жизненный цикл проекта.	Устный опрос
13	Октябрь	Групповая: практическая работа	2	Генерация идей.	Практическая работа
14	Октябрь	Групповая: практическая работа	2	Генерация идей и оформление паспорта проекта.	Практическая работа
15	Ноябрь	Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Блокинг формы.	Визуальный контроль
16	Ноябрь	Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Блокинг формы.	Визуальный контроль
17	Ноябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Полигональное редактирование.	Практическая работа
18	Ноябрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Модификаторы.	Практическая работа
19	Ноябрь	Индивидуальная:	2	Детализация модели.	Практическая работа

			практическая работа			
20	Ноябрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Детализация модели.	Визуальный контроль
21	Ноябрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Детализация модели.	Визуальный контроль
22	Ноябрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Детализация модели.	Визуальный контроль
23	Ноябрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Детализация модели.	Визуальный контроль
24	Декабрь		Индивидуальная: практическая работа	2	Текстурирование.	Практическая работа
25	Декабрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Текстурирование.	Визуальный контроль
26	Декабрь		Индивидуальная: самостоятельная работа	2	Текстурирование.	Визуальный контроль
27	Декабрь		Индивидуальная: практическая работа	2	Примитивная анимация.	Практическая работа
28	Декабрь		Индивидуальная: практическая	2	Создание рендера и экспорт модели.	Практическая работа

		я/самостоятельная работа			
29	Декабрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Знакомство с программой Unity.	Практическая работа
30	Декабрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Применение Vuforia для AR-приложений.	Практическая работа
31	Декабрь	Индивидуальная: практическая работа	2	Компиляция и тестирование приложения.	Практическая работа
32	Декабрь	Индивидуальная: практическая работа, презентация	2	Компиляция и тестирование приложения. Выставка работ.	Презентация готового продукта

Кейс «Мультивселенная квестов»

33	Январь	Групповая: практическая работа	2	Генерация идей, паспорт проекта.	Практическая работа
34	Январь	Групповая: практическая работа	2	Генерация идей, паспорт проекта. Фиксация замысла. Распределение задач.	Практическая работа
35	Январь	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск и создание ресурсов.	Визуальный контроль
36	Январь	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск и создание ресурсов.	Визуальный контроль

37	Январь	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск и создание ресурсов.	Визуальный контроль
38	Январь	Групповая: практическая работа	2	Знакомство со средой разработки Varwin.	Практическая работа
39	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Разработка бета-версии.	Визуальный контроль
40	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Разработка бета-версии.	Визуальный контроль
41	Февраль	Групповая: практическая работа	2	Тестирование. Разработка игры.	Практическая работа
42	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Разработка игры.	Визуальный контроль
43	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Разработка игры.	Визуальный контроль
44	Февраль	Групповая: практическая/самостоятельная работа	2	Подготовка к публикации.	Презентация готового продукта
Проектная деятельность					
45	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Проблематизация	Визуальный контроль
46	Февраль	Групповая: самостоятельная работа	2	Проблематизация	Визуальный контроль

47	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Проблематизация	Визуальный контроль
48	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Целеполагание	Визуальный контроль
49	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск решения	Визуальный контроль
50	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск решения	Визуальный контроль
51	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Поиск решения	Визуальный контроль
52	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Планирование	Визуальный контроль
53	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
54	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
55	Март	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
56	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Тестирование	Визуальный контроль
57	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль

58	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
59	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
60	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
61	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
62	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
63	Апрель	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
64	Май	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
65	Май	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
66	Май	Групповая: самостоятельная работа	2	Тестирование	Визуальный контроль
67	Май	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
68	Май	Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль

69	Май		Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
70	Май		Групповая: самостоятельная работа	2	Реализация замысла	Визуальный контроль
71	Май		Групповая: самостоятельная работа	2	Финализация	Визуальный контроль
72	Май		Групповая: самостоятельная работа	2	Финализация	Защита готового продукта

Модуль «IT-квантум»

п/п	Месяц	число	форма занятия	кол-во часов	тема	форма контроля
	Сентябрь		лекция /беседа	2	ИТ в современном мире	Педагогическое наблюдение
			лекция /беседа	2	Устройство ПК и Сетей интернет	Педагогическое наблюдение
	Сентябрь		лекция /беседа	2	Навыки владения ПК, горячие клавиши	Педагогическое наблюдение
			практическое занятие	2	Навыки владения ПК, горячие клавиши	Педагогическое наблюдение
	Сентябрь		Лекция\беседа	2	Введение в компьютерную безопасность	Педагогическое наблюдение
			лекция	2	Анализ ситуации и	Педагогическое

			/практическо е занятие		поиск решений.	ое наблюдение
Октябрь			Групповая работа\практ ическое занятие	2	Решение поставленной задачи	Педагогическ ое наблюдение
			Групповая работа\практ ическое занятие	2	Подготовка презентации и защита.	Защита проектов
Октябрь			лекция /практическо е занятие	2	Введение в Scratch	Педагогическ ое наблюдение
			лекция /практическо е занятие	2	Спрайты, костюмы, фон	Педагогическ ое наблюдение
Октябрь			лекция /практическо е занятие	2	Виды блоков	Педагогическ ое наблюдение
			лекция /практическо е занятие	2	Работа с переменными, алгоритмы	Педагогическ ое наблюдение
Октябрь			Групповая работа\практ ическое занятие	2	Анализ ситуации и поиск решений	Педагогическ ое наблюдение
			Групповая работа\практ ическое занятие	2	Работа над концепцией мультильма	Педагогическ ое наблюдение
Октябрь			Групповая работа\практ ическое занятие	2	Работа над мультильмом	Педагогическ ое наблюдение
	Ноябрь		Групповая работа\практ ическое	2	Работа над мультильмом	Педагогическ ое наблюдение

			занятие			
Ноябрь			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над мультфильмом	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа/презентация	2	Подготовка презентации и защита.	Защита проектов
Ноябрь			Лекция	2	Введение в мобильную разработку	Педагогическое наблюдение
			Лекция \практическое занятие	2	Возможности MIT APP INVENTOR	Педагогическое наблюдение
Ноябрь			Лекция \практическое занятие	2	Приложение “игральная Кость”	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Фиксация проблемы \ поиск решений\Генерация идей	Педагогическое наблюдение
Ноябрь			Групповая работа\практическое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
Декабрь			Групповая работа\практическое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
Декабрь			Групповая работа\практическое занятие	2	Работ над приложением	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение

	Декабрь	Групповая работа/презентация	2	Защита проектов	Защита проектов
		Групповая работа\практическое занятие	2	Введение в схемотехнику	Педагогическое наблюдение
	Декабрь	Групповая работа\практическое занятие	2	Работа с датчиками	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа с датчиками	Педагогическое наблюдение
	Декабрь	Групповая работа\практическое занятие	2	Фиксация проблемы \поиск решений	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
	Январь	Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
	Январь	Групповая работа/презентация	2	Защита проекта	Защита проектов
		Лекция \практическое занятие	2	Мастер класс	Педагогическое наблюдение

	Январь	Групповая работа\практическое занятие	2	Фиксация проблемы \ поиск решений	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Генерация идей \распределение ролей	Педагогическое наблюдение
	Февраль	Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
	Февраль	Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
	Февраль	Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над устройством	Педагогическое наблюдение
		Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение
	Февраль	Групповая работа/презентация	2	Защита проектов	Защита проектов
		Групповая работа\практическое	2	Фиксация проблемы \ поиск решений	Педагогическое наблюдение

			занятие			
	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Генерация идей \постановка гипотез	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Работа над решением	Педагогическое наблюдение
	Март		Групповая работа\практическое занятие	2	Подготовка презентаций	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа/презентация	2	Защита проектов	Защита проектов
	Март		Групповая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение

	Апрель		Групповая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
	Апрель		Групповая работа	2	Постановка проблемы	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Концептуальный	Педагогическое наблюдение
	Апрель		Групповая работа	2	Концептуальный	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
	Апрель		Групповая работа	2	Планирование	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
	Апрель		Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа	2	Аналитическая часть	Педагогическое наблюдение
	Май		Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
	Май		Групповая	2	Техническая и	Педагогическ

			работа\практическое занятие		технологическая проработка	ое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
	Май		Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
			Групповая работа\практическое занятие	2	Техническая и технологическая проработка	Педагогическое наблюдение
	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	2	Техника безопасности. Инструкция №1,22,24,26	Педагогическое наблюдение
			Групповая/Игра		Игра на знакомство «Вконтакте»	
2	Сентябрь		Лекция/практическая работа	2	Знакомство с компьютером. Основные устройства ПЭВМ.	Педагогическое наблюдение
3	Сентябрь		практическая работа	2	Создание папки. Регистрация в	Проверка выполненно

					облачном виртуальном хранилище	й работы
4	Сентябрь		практическая работа	2	Получение, обработка, передача и хранение информации	Педагогическое наблюдение
5	Сентябрь		Лекция/практическая работа	2	Графический редактор Paint: инструменты программы Paint.	Проверка выполненной работы
6	Сентябрь		Лекция/практическая работа	2	Текстовый редактор Word. Основные операции с текстом.	Проверка выполненной работы
7	Октябрь		Практическая работа	2	Отработка навыков по работе с текстом	Проверка выполненной работы
8	Октябрь		Практическая работа	2	Работа с таблицами, графиками, диаграммами	Педагогическое наблюдение
9	Октябрь		Лекция/практическая работа	2	Изучение возможностей программы PowerPoint	Педагогическое наблюдение
10	Октябрь		Практическая работа	2	Изучение возможностей программы PowerPoint	Проверка выполненной работы
11	Октябрь		Практическая работа	2	Изучение возможностей программы PowerPoint	Проверка выполненной работы
12	Октябрь		Лекция/практическая работа	2	Работа с браузером. Информационная безопасность	Педагогическое наблюдение
13	Октябрь		Лекция/практическая работа	2	Изучение возможностей работы в Canva	Педагогическое наблюдение
14	Октябрь		Групповая/практическая работа	2	Демонстрация и защита презентации	Защита работы
15	Ноябрь		Лекция/Групповая/Игра	2	Проект. Проектная деятельность. Игра «Креатив-Бой»	Педагогическое наблюдение

16	Ноябрь	Лекция/ Групповая/п рактическая работа	2	Методология проектной деятельности SCRUM. Инструменты SCRUM	Блиц-опрос
17	Ноябрь	Лекция/прак тическая работа	2	Проблематизация. Поиск и формулировка проблемы	Педагогиче ское наблюдение
18	Ноябрь	Групповая/п рактическая работа	2	Проблематизация. Поиск и формулировка проблемы	Внутригруп повые соревнован ия
19	Ноябрь	Лекция/прак тическая работа	2	Актуальность проекта.	Педагогиче ское наблюдение
20	Ноябрь	Групповая/п рактическая работа	2	Методы генерации идей	Педагогиче ское наблюдение
21	Ноябрь	Групповая/п рактическая работа	2	Аналоги продукта.Поиск аналогов продукта	Педагогиче ское наблюдение
22	Ноябрь	Лекция/прак тическая работа	2	Целеполагание. Формулировка цели по SMART	Круглый стол
23	Ноябрь	Лекция/прак тическая работа	2	Планирование реализации проекта. Дорожная карта проекта	Педагогиче ское наблюдение
24	Декабрь	Лекция/прак тическая работа	2	Смета проекта	Педагогиче ское наблюдение
25	Декабрь	Лекция	2	Основные принципы фотографии. Область применения.	Педагогиче ское наблюдение
26	Декабрь	Групповая/п рактическая работа	2	Основные функции фотоаппарата, панорамной головки	Педагогиче ское наблюдение
27	Декабрь	Групповая/п рактическая работа	2	Основы создания 3D панорам	Блиц-опрос
28	Декабрь	Групповая/п рактическая работа	2	Съемки 3D панорам	Педагогиче ское наблюдение

29	Декабрь		Групповая/практическая работа	2	Интерфейс программы для создания панорамного тура	Педагогическое наблюдение
30	Январь		Групповая/практическая работа	2	Основы сшивки 3D панорам	Проверка выполненной работы
31	Январь		Групповая/практическая работа	2	Сшивка 3D панорам	Проверка выполненной работы
32	Январь		Групповая/практическая работа	2	Работа над кейсом. Создание панорамного тура.	Педагогическое наблюдение
33	Январь		Групповая/практическая работа	2	Доработка проекта. Подготовка презентации	Проверка выполненной работы
34	Январь		Групповая/практическая работа	2	Защита кейса «Панорамный тур»	Защита кейса
35	Январь		Лекция/практическая работа	2	Особенности съемки из космоса. Современные космические аппараты. Работа с космической съемкой.	Педагогическое наблюдение
36	Январь		Лекция/практическая работа	2	Изучение основных характеристик данных ДЗЗ Дешифрирование снимков. Определение объектов на космическом снимке	Педагогическое наблюдение
37	Январь		Групповая/практическая работа	2	Отработка знаний по определению объектов на космическом снимке	Блиц-опрос
38	Январь		Групповая/практическая работа	2	Оформление презентации	Проверка выполненной работы
39	Февраль		Групповая/практическая работа	2	Защита кейса «Назад в будущее»	Защита кейса
40	Февраль		лекция/практическая работа	2	Виды БПЛА. Конструкционные особенности	Педагогическое наблюдение

41	Февраль	групповая/практическая работа	2	Основы управления БПЛА.	Педагогическое наблюдение
42	Февраль	групповая/практическая работа	2	Основы управления БПЛА.	Проверка выполненной работы
43	Февраль	лекция/практическая работа	2	Основы аэросъемки с БПЛА	Внутригрупповые соревнования
44	Февраль	Круглый стол	2	BIM-проектирование. Область применения.	Педагогическое наблюдение
45	Февраль	Лекция	2	Знакомство с ПО для 3D. Основные операции.	Педагогическое наблюдение
46	Февраль	Индивидуальная/практическая работа	2	Точность при создании 3D моделей. Основные операции.	Проверка расчетов
47	Март	Индивидуальная/практическая работа	2	Отработка основных операций. Фототекстуры	Педагогическое наблюдение
48	Март	Групповая/практическая работа	2	Реализация кейса.3D моделирование	Педагогическое наблюдение
49	Март	Групповая/практическая работа	2	Реализация кейса.3D моделирование	Проверка выполненной работы
50	Март	Групповая/практическая работа	2	Защита презентаций проекта	Защита кейса
51	Март	Лекция/практическая работа	2	Основы городского пространства. Урбанистика.	Педагогическое наблюдение
52	Март	Лекция/практическая работа	2	Графические способы выполнения и чтения изображений процессов, явлений, объектов.	Педагогическое наблюдение

53	Март		Лекция/практическая работа	2	Дизайн в архитектуре и ландшафте.	
54	Март		Лекция/практическая работа	2	Архитектурное наследие и история мировой архитектуры.	Проверка выполненной работы
55	Март		Лекция/практическая работа	2	Анализ городского объекта.	
56	Апрель		Лекция/практическая работа	2	Пространственное расположение объектов.	Педагогическое наблюдение
57	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Защита итоговой работы	защита кейса
58	Апрель		Круглый стол	2	Жизненный цикл проекта. Структура презентации. Визуализация данных в презентациях. Визуализация данных в презентациях	Педагогическое наблюдение
59	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Поисковый этап проекта	Педагогическое наблюдение
60	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Поисковый этап проекта	Педагогическое наблюдение
61	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Аналитический этап проекта	Педагогическое наблюдение
62	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Аналитический этап проекта	Педагогическое наблюдение
63	Апрель		Групповая/практическая работа	2	Аналитический этап проекта	Проверка выполненной работы
64	Май		Групповая/практическая работа	2	Практический этап проекта	Педагогическое наблюдение

65	Май		Групповая/практическая работа	2	Наращивание потенциала проекта (перепланирование)	Педагогическое наблюдение
66	Май		Групповая/практическая работа	2	Реализация проекта	Педагогическое наблюдение
67	Май		Групповая/практическая работа	2	Предзащита проекта в группе	Педагогическое наблюдение
68	Май		Круглый стол	2	Основы сильных выступлений	Показательное выступление
69	Май		Групповая/практическая работа	2	Презентационный этап проекта. Работа с презентацией проекта	Педагогическое наблюдение
70	Май		Групповая/практическая работа	2	Презентационный этап проекта. Работа с презентацией проекта	Педагогическое наблюдение
71	Май		Групповая/практическая работа	2	Презентационный этап проекта. Работа с презентацией проекта	Педагогическое наблюдение
72	Май		Групповая/практическая работа	2	Итоговая защита проекта	Защита проекта

Модуль «Хайтек»

п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1	Сентябрь		Мини-лекция	1	Введение в хайтек. Знакомство.	Педагогическое наблюдение
2	Сентябрь		Групповая/Игра	1	Игра на командаобразование «Самолетики»	Педагогическое наблюдение

3	Сентябрь		Мини-лекция	1	Введение в ТРИЗ. Знакомство с методами решения задач.	Педагогическое наблюдение
4	Сентябрь		Парная работа/беседа	1	Решение задач по ТРИЗ.	Педагогическое наблюдение
5	Сентябрь		Мини-лекция	1	Основы инженерии.	Педагогическое наблюдение
6	Сентябрь		Малых группах/«мозговой штурм»	2,5	Кейс «Инженерные решения для машины Голдберга»	Педагогическое наблюдение
7	Сентябрь		Групповая работа	0,5	Презентация решений	Защита презентаций
8	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Знакомство с моделированием САПР.	Педагогическое наблюдение
9	Сентябрь		Индивидуальная работа	2	Самостоятельное моделирование.	Педагогическое наблюдение
10	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Знакомство с CorelDraw. Линии, фигуры.	Педагогическое наблюдение
11	Октябрь		Индивидуальная работа	1	Отрисовка по шаблону.	Педагогическое наблюдение
	Октябрь		Парная работа	2	Кейс «Пятнашки 2D», «Квантонарды».	Педагогическое наблюдение
12	Октябрь		Групповая/беседа	1	Постановка задачи. Разработка собственной модели	Педагогическое наблюдение
	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	3	Отрисовка модели 2D графикой.	
13	Октябрь		Мини-лекция	1	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Педагогическое наблюдение

14	Октябрь		Групповая/беседа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогическое наблюдение
15	Октябрь		Групповая/презентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
16	Октябрь		Индивидуальная/практическая работа	2	Знакомство с интерфейсом «Компас»	Педагогическое наблюдение
17	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	8	Изучение инструментов «Компас», работа с линиями и фигурами	
18	Ноябрь		Групповая/практическая работа	1	Знакомство с измерительным инструментом. Применение.	Педагогическое наблюдение
19	Ноябрь		Индивидуальная/практическая работа	1	Подготовка материалов к обработке на лазерном гравере.	
20	Ноябрь		Групповая/практическая работа	6	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка. Data Scouting	Педагогическое наблюдение
21	декабрь		Групповая/беседа	2	Способы соединения различных элементов и деталей. Соединение «шип-паз».	Педагогическое наблюдение
22	декабрь		Групповая/беседа	1	Введение в кейс «Умные часы», «Умный светильник»	Педагогическое наблюдение
23	декабрь		Групповая/практическая работа	2	Разработка эскизов кейса.	Педагогическое наблюдение
24	декабрь		Индивидуальная работа/практ	2	Моделирование в САПР корпусных элементов кейса.	Педагогическое наблюдение

			ическая работа			
25	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Изготовление корпусных элементов с применением лазерного оборудования	Педагогиче ское наблюдение
26	декабрь		Групповая/ практическая работа	2	Сборка корпусных элементов в единый макет.	Педагогиче ское наблюдение
27	декабрь		Групповая работа	1	Представление макета/прототипа конструкции.	Защита презентаци и
28	декабрь		Мини-лекция	1	3D принтер, принцип работы, области применения, классификация. Data Scouting	Педагогиче ское наблюдение
29	декабрь		Индивидуаль ная/практиче ская работа	1	Изучение инструкций по эксплуатации оборудования	Педагогиче ское наблюдение
30	декабрь		Групповая/п резентация	4	Техника безопасности. Составление карты рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентаци и
31	январь		Индивидуаль ная/практиче ская работа	2	Знакомство с интерфейсом «SolidWorks»	Педагогиче ское наблюдение
	январь		Индивидуаль ная/практиче ская работа	8	Изучение инструментов «SolidWorks», работа с линиями и фигурами. Твердотельное моделирование.	
32	январь		Групповая/п рактическая работа	4	Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	Педагогиче ское наблюдение
33	январь		Групповая/п ланирование	2	Эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление	Педагогиче ское наблюдение
34	февраль		Групповая/п ланирование	4		Педагогиче ское наблюдение

					таблицы настроек принтеров в зависимости от используемого материала	
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.	Педагогическое наблюдение
38	февраль		Групповая работа/практическая работа	1	Способы соединения деталей в единую модель.	Педагогическое наблюдение
39	февраль		Мини-лекция	1	Введение в кейс «КвантоШахматы».	Педагогическое наблюдение
40	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Печать фигур на 3D принтере.	Педагогическое наблюдение
41	февраль		Групповая работа/практическая работа	2	Обработка моделей после печати.	Педагогическое наблюдение
42	февраль		Групповая/презентация	0,5	Презентация моделей.	Защита презентации
43	февраль		Групповая работа	0,5	Командообразование. Игра «Слон».	Педагогическое наблюдение
44	март		Мини-лекция	1	Фрезерный станок ЧПУ, принцип работы, 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 и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентации
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 компонентов. Их назначение и варианты соединения.	Педагогическое наблюдение
52	апрель		Групповая/практическая работа	4	Составление и сборка простых схем. Знакомство с программами	Педагогическое наблюдение

					составления электронных схем.	
53	апрель		Групповая/п резентация	2	Паяльные станции. Составление списка рисков использования и их минимизации или устранения. Обсуждение карт рисков.	Защита презентаци и
54	май			1		
55	май		Индивидуаль ная/практиче ская работа /беседа	4	Изучение основ пайки микроэлектронных компонентов	Педагогиче ское наблюдение
56	май		Индивидуаль ная/практиче ская работа	3	Работы с применением паяльных станций. Доработка проекта «Умные часы/Умный светильник».	Педагогиче ское наблюдение
57	май		Групповая/п рактическая работа	2	Сборка всех элементов в единую конструкцию.	
58	май		Групповая/п рактическая работа	2	Испытание работы. Поиск неисправностей и их устранение.	Педагогиче ское наблюдение
59	май		Групповая/п рактическая работа	2,5	Подготовка презентации проекта. Подготовка защитного слова.	Педагогиче ское наблюдение
60	май		Групповая/п резентация	0,5	Защита проекта в присутствии экспертной группы.	Защита презентаци и

Вариативный модуль «Математика»

№	Месяц	Ч ис ло	Форма занятия	Ко лич ест во- час ов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь		Лекция/прак тика	2	Задачи на "спички"	Педагогиче ское 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
10	Ноябрь	Лекция.	2	Декартова прямая. Декартова плоскость.	Педагогическое наблюдение
11	Ноябрь	Лекция/практика	2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Педагогическое наблюдение
12	Декабрь	Практика.	2	Нахождение точки по координатам. Рисование по координатам.	Педагогическое наблюдение
13	Декабрь	Лекция/практика	2	Решение арифметических примеров на координатной прямой.	Педагогическое наблюдение
14	Декабрь	Лекция/практика	2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Педагогическое наблюдение

15	Декабрь	Практика.	2	Решение простых задач на координатной прямой и плоскости.	Педагогическое наблюдение
16	Декабрь	Тестирование	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест
17	Январь	Лекция.	2	Графы. История возникновения и развития теории графов.	Педагогическое наблюдение
18	Январь	Лекция.	2	Основные термины, виды, структуры. Способы задачи графа.	Педагогическое наблюдение
19	Январь	Практика.	2	Практическое применение графов для решения простых задач.	Педагогическое наблюдение
20	Февраль	Практика.	2	Практическое применение графов для решения задач повышенного уровня сложности.	Педагогическое наблюдение
21	Февраль	Практика.	2	Решение простых логистических задач при помощи графов.	Педагогическое наблюдение
22	Февраль	Тестирование	2	Тестирование на освоение данного блока	Тест
23	Февраль	Лекция/практика	2	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и перпендикулярные прямые.	Педагогическое наблюдение
24	Март	Лекция/практика	2	Треугольники. Их виды. Их свойства.	Педагогическое наблюдение
25	Март	Лекция/практика	2	Четырехугольники. Их виды. Их свойства	Педагогическое наблюдение
26	Март	Лекция/практика	2	Окружность. Основные определения элементов окружности. Вписанная, описанная окружность.	Педагогическое наблюдение

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 «Технический английский язык»

№	месяц	число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля
1.	сентябрь		Беседа\групповая	2	Знакомство Техника безопасности	Устный опрос
2.	сентябрь		Беседа\групповая	2	Глагол быть Диалог-расспрос	Пед наблюдение
3.	октябрь		Беседа\мини-лекция	2	Повелительное наклонение	Самостоятельная работа

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

20.	февраль		Беседа\инди вид\групповая	2	Произнесение выступления	Визуальный контроль
21.	февраль		Мини-лекция\беседа	2	Компьютер	Письменная работа
22.	февраль		Мини-лекция\беседа	2	Виды компьютеров	Самостоятельная работа
23.	февраль		Мини-лекция\беседа\групповая	2	Что такое интернет?	тест
24.	март		индивидуальная	2	Повторение изученного материала	Контрольная работа
25.	март		Мини-лекция\беседа	2	Виды роботов Их возможности	Устный опрос
26.	март		Мини-лекция\индивидуальная\групповая	2	Робот будущего	Мини-проект
27.	март		Мини-лекция\групповая\индивидуальная	2	Робот будущего Числительные	Мини-проект тест
28.	март		Мини-лекция\групповая\индивидуальная	2	Работа в LearningApps	Тест практические упражнения
29.	апрель		Мини-лекция\беседа\групповая	2	Предлоги места и времени Охлаждающая система	Письменная проверочная работа
30.	апрель		Мини-лекция\групповая	2	Английские клише	Устный опрос
31.	апрель		индивидуал	2	Выступление-презентация проекта	Устный опрос
32.	апрель		индивидуал	2	Выступление-презентация проекта	Устный опрос
33.	май		индивидуал	2	Выступление-презентация проекта	Устный опрос

34.	май		индивидуид	2	Финальные презентации проектов	проект
35.	май		индивидуид	2	Финальные презентации проектов	проект
36.	май		индивидуид	2	Финальные презентации проектов	проект

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»

№ п/п	Месяц	Число	Форма занятия	Ко-во 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 шахматной партии.	Педагогическое наблюдение
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

**2.2. Условия реализации общеразвивающей программы
Материально-техническое обеспечение
(из расчета на одного обучающегося)**

Модуль «Промышленный дизайн»

1. Персональный компьютер
2. Интернет
3. Интерактивный экран

4. Флипчарт
5. Бумага А3
6. Набор маркеров В 'COPIC' (72 шт.)
7. Простые карандаши
8. Набор черных линеров
9. Набор цветных маркеров для флипчарта
- 10.Бумага А3 для рисования
- 11.Бумага А4 для рисования и распечатки
- 12.Набор цветных карандашей
- 13.Гипсовые фигуры
- 14.3D-ручки
- 15.3D принтер Ultimaker 2+
- 16.Пластик PLA белый
- 17.Пластик PLA синий
- 18.Пластик PLA зеленый
- 19.Пластик PLA красный
- 20.Пластик PLA черный
- 21.Нож макетный 18 мм.
- 22.Ножницы
- 23.Бумага А3
- 24.Бумага А4
- 25.Белый картон для макетирования (А3, А2, А1)
- 26.Цветной картон для макетирования крашеный в массе (А3, А2, А1)
- 27.Коврики для резки бумаги А3
- 28.Линейка металлическая 500 мм.
- 29.Нож макетный 18 мм.
- 30.Клей момент кристалл
- 31.Клей карандаш
- 32.Гофркартон для макетирования (А3, А2, А1)
- 33.Пенокартон
- 34.Гипсовый пластилин
- 35.Аэрозольные краски
- 36.Скотч прозрачный
- 37.Скотч бумажный
- 38.Скотч двусторонний
- 39.Графическая станция
- 40.Графический планшет
- 41.Офисное программное обеспечение
- 42.ПО Photoshop для учащихся и преподавателей

43. ПО Autodesk Fusion 360 для учащихся и преподавателей
44. ПО Autodesk SketchBook для учащихся и преподавателей
45. ПО KeyShot | 3D Rendering для учащихся и преподавателей
46. 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 Эвальвектор, 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. Флипчарт
5. Шлемы VR
6. Смартфон
7. Графические планшеты
8. ПО 3d vista tour;
9. Камера 360 (Insta 360; Garmin Virb 360)
10. Go pro
11. 3D-принтер
12. 3D-сканер
13. Очки дополненной реальности

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

Модуль «IT-квантум»

1. Персональный компьютер с предустановленной операционной системой и специализированным ПО
2. Электронные ресурсы
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 «ATMOS»

Модуль «Геоквантум»

1. Программно-аппаратный учебный комплекс "DataScout. Аэросъёмка+3ДГород"
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-печатывающее 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-печатывающее 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
2. Проектор-
3. Маркерная доска
4. Маркеры для доски
5. Циркуль
6. Линейка
7. Транспортир
8. Танграм

Вариативный модуль «Основы шахматной грамотности»

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

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие методы:

1. Словесный (беседа, рассказ, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия);

2. Игровой (познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры);
3. Наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм);
4. Проектно-исследовательский (поисковый эксперимент, погружение в работу, сбор и обработка данных, анализ информации из различных источников);
5. Практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций);
6. Словесная инструкция (беседа, рассказ педагога, чтение детей и взрослых, рассказывание, объяснение педагога);
7. Метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);
8. «Вытягивающая модель» обучения (анализ материала, постановка проблемы и задач, краткий устный или письменный инструктаж, самостоятельное выполнение действий поискового характера);
9. ТРИЗ/ПРИЗ (практическая методология, наборы инструментов, база знаний и модельная технология генерации инновационных решений для решения задач);
10. SWOT – анализ (сильные стороны (Strengths), слабые стороны (Weaknesses), возможности (Opportunities) и угрозы (Threats));
11. Метод «Фокальных объектов» (поиска новых идей и характеристик объекта на основе присоединения к исходному объекту свойств других, выбранных случайно, объектов);
12. Кейс-метод (проблемно-ситуационный анализ, основанный на обучении путём решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов));
13. Метод «Дизайн мышление», «критическое мышление» (анализ контекста, поиск и формирование проблем, генерация идей и решений, творческое мышление, создание эскизов и рисунков, моделирование и создание прототипов, тестирование и оценка);
14. Data Scouting (исследование, поиск данных);
15. Метод Scrum, eduScrum (организации совместного рабочего процесса, в основе которой — поэтапная разработка и совершенствование продукта небольшой командой специалистов различного профиля);
16. Основы технологии SMART (метод описания цели, включающий в себя: конкретность, измеримость, достижимость, важность и определённость по срокам);
17. Комбинированный метод (подборка методов, форм и средств решения сложных вопросов).

Методические материалы:

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

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

- Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- Принцип доступности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.
- Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.
- Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие педагогические технологии:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся.

Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

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

Формы обучения:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

индивидуально-групповая – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

– индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся обучающийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. Как правило, данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Кадровое обеспечение:

1. Геокантум –педагог дополнительного образования Савыков Е.Д.,
2. VR\AR-квантум – педагог дополнительного образования Шипунова Ю.Э.
3. VR\AR-квантум – педагог дополнительного образования Аверин Д.В.,
4. Промышленный дизайн – педагог дополнительного образования Воронцова К.А.,
5. Промробоквантум – педагог дополнительного образования Арапов Д.В.,
6. Промробоквантум – педагог дополнительного образования Екимов А.В.
7. Хайтек - педагог дополнительного образования Арапов Д.В.,
8. IT-квантум - педагог дополнительного образования Хасбиуллин А.Р.
9. Математика, Основы шахматной грамотности – педагог дополнительного образования Пенцев А.Б.
10. Технический Английский язык - педагог дополнительного образования Тарасова И.А.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

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

Вводный модуль

Кейс 1. «Красота — это просто» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Группа:
	Кванторианец:
Соответствие требованию оформления презентации: ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); ✓ Исследовательская работа на тему «Техническое рисование»; ✓ Основная часть (скетчи).	

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 схем (соответствие эскизов индустриальному скетчингу).	
Выдержанность регламента.	
Общее впечатление от доклада.	
Всего:	

Максимальное количество баллов – 35;

Минимальное количество баллов – 7.

Базовый модуль

Кейс 2. «Формообразование предметов» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
Группа:	
Кванторианец:	
Соответствие требованию оформления презентации:	
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="362 1066 1102 1129">✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); <li data-bbox="362 1129 1102 1192">✓ Исследовательская работа на тему «Техническое рисование»; <li data-bbox="362 1192 1102 1273">✓ Основная часть (скетчи). 	
Соответствие содержания работы теме кейса.	
Оригинальность идеи	
Качество эскизов проектного продукта.	
Качество визуализации проектного продукта.	
Качество макета проектного продукта.	
Выдержанность регламента.	
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.	
Общее впечатление от доклада.	
	Всего:

Максимальное количество баллов – 45;

Минимальное количество баллов – 9.

Кейс 3. «Проект» - Групповой

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5) Название работы:
---------------------	--

	Участники:
Структура проекта:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания); ✓ Описание идеи; ✓ Основная техническая часть (эскиз, макет, модель). 	
Соответствие содержания работы теме кейса.	
Оригинальность идеи	
Качество эскизов проектного продукта.	
Качество визуализации проектного продукта.	
Качество макета проектного продукта.	
Выдержанность регламента.	
Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.	
Общее впечатление от доклада.	45
Всего:	

Максимальное количество баллов – 45;

Минимальное количество баллов – 9.

Уровень освоения программы	
Низкий	0 - 38
Средний	39 - 77
Высокий	78 - 115

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 освоили программу
- Обучающиеся набравшие 1011-140 баллов освоили программу на средний уровень
- Обучающиеся набравшие менее 100 баллов не освоили программу обучения

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

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

Соответствие требованию оформления презентации:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Исследовательская работа на тему “Робототехника и её использование в современном мире” ✓ Основная часть (скетчи) 	
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"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач” ✓ Основная часть 		
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"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач” ✓ Основная часть 	
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"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач” ✓ Основная часть 	
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"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Исследовательская работа на тему “Виды передач” ✓ Основная часть 	
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:
Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ Введение (проблема, решение) ✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель) ✓ Заключение (SWOT - анализ) 			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			

Проектный модуль

Кейс 7. “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">✓ Титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания)✓ Введение (проблема, решение)✓ Основная часть (дорожная карта, Brief, скетчинг, макет, модель)✓ Введение новых условий✓ Основная часть 2 (измененные скетч, макет, модель)✓ Заключение (SWOT - анализ)			
Правильность постановки и формулировки проблемы и решения			
Глубина раскрытия темы кейса			
Личная заинтересованность автора/группы, творческий подход к работе			
Качество проведения презентации			
Наличие проектного продукта и его качество (макет, прототип)			
Структура проекта соответствует этапам жизненного цикла проекта			
Были соблюдены в полной мере условия, введенные в течении работы.			

VR\AR-квантум

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа

№_____

ФИ

обучающегося _____

№ п/п	Название модуля	Количество баллов (от 1- до 3)
	Посещение занятий	

Выполнение элементов проектной деятельности	
1.	Вводный
	Функционал облачных сервисов
	Создание и защита презентаций
2.1.	Кейс «Далекое будет близким»
	Создание виртуальных туров
	Презентация результата
2.2	Кейс «Загляни в мир 3D»
	Основы работы с программой Sketch Up
	Практика создания моделей в блендер 3d
	Наложение текстур
	Создание дома
	Анимация
2.3	Кейс «Дизайн-мышление»
	Глубинное интервью.
	Карта эмпатии
	Карта пути пользователя
	Генерация идеи
	Презентация идей
2.4	Кейс «Моя первая игра»
	Создание простейшего приложения для очков VR в unity 3d
	Презентация результата
2.5	Кейс «Увидь невидимое»
	Разработка простейших приложений дополненной реальности
	Создание простейшего приложения в дополненной реальности для мобильных устройств на платформе Android
	Захиста результата
2.6	Кейс «Затерянная комната»
	Создание квеста с дополненной реальностью
	Презентация результата
3.	Проектный
	Этап 2. Концептуальный
	Этап 3. Планирование
	Этап 4. Аналитическая часть

	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	
	Этап 6. Экономическая проработка проекта	
	Этап 7. Тестирование объекта и защита	

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

Кейс 3. Нужно всем

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

Кейс 4. Парктроник

✓ Критерии оценивания	✓ Оценка (От 1 до 5)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Структура проекта: <ul style="list-style-type: none"> ✓ титульный лист (квантум, название работы, тип работы, автор, руководитель, год написания) ✓ введение (проблема, постановка цели) ✓ Основная час (исследование) 	

✓ заключение (выводы о достижении цели исследования)		
✓ список используемой литературы (в алфавитном порядке)		
✓ Постановка проблемы и задач		
✓ Глубина раскрытия темы проекта		
✓ Разнообразие источников информации, целесообразность их использования		
✓ Соответствие выбранных способов работы цели и		
✓ содержанию проекта		
✓ Анализ хода работы, выводы		
✓ Личная заинтересованность автора, творческий подход		
✓ к работе		
✓ Качество проведения презентации		
✓ Качество конечного продукта		

Кейс 5. Умный дом

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

✓ Личная заинтересованность автора, творческий подход		
✓ к работе		
✓ Качество проведения презентации		
✓ Качество конечного продукта		
✓ Работоспособность продукта		

Проектный модуль. Защита проекта

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

	<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>		
✓ Значимость проекта для учащегося	<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>		
✓ Оформление текста проектной работы	<p>✓ Текст проектной работы (включая приложения) оформлен в соответствии с принятыми требованиями</p>		
	<p>✓ В оформлении текста проектной работы использованы оригинальные решения, способствующие ее положительному восприятию</p>		
✓ Презентация проекта	<p>✓ Проектная работа сопровождается компьютерной презентацией</p>		
	<p>✓ Компьютерная презентация выполнена качественно; ее достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы</p>		

	✓ Дизайн компьютерной презентации способствует положительному восприятию содержания проекта		
✓ Защита проекта	<p>✓ Защита проекта сопровождается компьютерной презентацией</p> <p>✓ В ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров</p>		
	<p>✓ Учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности</p> <p>✓ Учащийся демонстрирует осведомленность в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развернутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности</p>		
	✓ Итог:		

Модуль «Геоквантум»

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

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

Кейс 1. «Современные карты. ГИС» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Группа: Кванторианец:
----------------------------	--------------------------

		Оценка (От 0 до 3)
<u>Программный блок:</u>		
оформление векторной карты		
наполненность карты		
<u>Проектный блок (теоретический)</u>		
Определение «Проект»		
Определение «Проектная деятельность»		
Основные характеристики проекта		
Основные виды проектов		
<u>Проектный блок (практический)</u>		
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		
Средний балл:		

Кейс 2 «Непримечательная операция» - Групповой

Состав группы:	Название работы:	Оценка (От 0 до 3)			
1.					
2.					
3.					
4.					
Критерии оценивания		0	1	2	3
<u>Программный блок:</u>					
Оформление карты в ArcGIS online					
Наполненность карты					
Создана карта интенсивности					
<u>Проектный блок</u>					
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				
Средний балл:				

Кейс 3 «Неизведанная мной планета» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (От 0 до 3)
Программное обеспечение:	
Знание основ Scanex Geomixer	
Знание основ Google Maps	
Знание основ Яндекс-карт	
Знание основ Google Earth	
Проектный блок (теоретический)	
Определение «Проблемная область»	
Умение определять и анализировать проблемную область	
Проектный блок (практический)	
Глубина проведения исследовательской работы на тему космической съемкой (пояснение своей работы: что? для кого? чем полезен?)	
Проблемная область не исследована (0 баллов)	
Проблемная область исследована поверхностно (1 балл)	
Исследование проблемной области не учтено (2 балла)	
Проблемная область исследована, сделаны выводы (3 балла)	
Выдержанность регламента	
Нацеленность на результат	
Общее впечатление от доклада	
Средний балл:	

Кейс 4 «В центре кадра» - Групповой

Состав группы:	Название работы:
1. 2. 3.	Оценка (От 0 до 3)

Критерии оценивания	0	1	2	3
<u>Программный блок:</u>				
Создана панорама 360				
Создан панорамный тур				
<u>Проектный блок</u>				
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				
Средний балл:				

Кейс 5 «BIM – моделирование» - Индивидуальный

Критерии оценивания	Группа:
	Кванторианец:
	Оценка (От 0 до 3)
<u>Программное обеспечение:</u>	
Знание основ SketchUp	
Умение применять точные размеры при создании 3D модели	

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

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

Состав группы:	Название работы:
-----------------------	-------------------------

1.	2.	3.	4.	Оценка (От 0 до 3)
Критерии оценивания	0	1	2	3
Программный блок:				
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				
Проектный блок				
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				
Средний балл:				

Кейс 7 «Эпоха технологических карт» - Индивидуальный

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

Кейс 8 «Проектная деятельность» - Групповой

Состав проектной группы:		
1.		
2.		
3...		
Название работы:		
Критерии оценивания		Баллы
Исследование проблемной области	Проблемная область не исследована	0
	Проблемная область исследована поверхностно	1

	Исследование проблемной области не учтено	2	
	Проблемная область исследована, сделаны выводы	3	
Формулировка цели	Цель не сформулирована	0	
	Цель сформулирована нечетко	1	
	Цель сформулирована, но не обоснована	2	
	Цель четко сформулирована и убедительно обоснована	3	
Планирование путей достижения цели проекта	План отсутствует	0	
	Представленный план не ведет к достижению цели проекта	1	
	Представлен краткий план достижения цели проекта	2	
	Представлен развернутый план достижения цели проекта	3	
Рассмотрение аналогов	Поиск аналогов отсутствует	0	
	Аналоги рассмотрены поверхностно	1	
	Аналоги рассмотрены развернуто, исходя из анализа проблемной области	2	
	Аналоги рассмотрены развернуто, 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	
Сумма баллов			

Индивидуальная диагностическая информационная карта

Группа _____

ФИ

обучающегося _____

№ п/п	Название кейса	Баллы			
		0	1	2	3

1	Современные карты, ГИС				
	Оформление векторной карты				
	Наполненность карты				
	Определение «Проект»				
	Определение «Проектная деятельность»				
	Основные характеристики проекта				
	Основные виды проектов				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Индивидуальный проект				
2	Непримечательная операция. Глобальное позиционирование				
	Оформление карты в ArcGIS online				
	Наполненность карты				
	Создана карта интенсивности				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
3	Неизведанная мной планета. Космическая съемка				
	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				
4	В центре кадра. Основы 3D фотографии				
	Умение создавать панораму 360				
	Умение создавать панорамный тур				
	Нацеленность на результат				
	Посещение занятий				
	Групповой проект				
5	BIM – моделирование. Основы точного 3D моделирования объектов местности				

	Знание основ SketchUp			
	Умение применять точные размеры при создании 3D модели			
	Умение применять фототекстуры			
	Нацеленность на результат			
	Посещение занятий			
	Индивидуальный проект			
6	Data – экспедиция. Сбор пространственных данных			
	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			
7	Эпоха технологических карт. Инструменты и технологии создания карт			
	Знание основ QGIS			
	Оцифровка данных выполнена, карта создана			
	Создана карта связей.			
	Создана карта регулярных сетей			
	Создана карта Полигоны Воронова – Тиссена.			
	Нацеленность на результат			
	Посещение занятий			
	Индивидуальный проект			
8	Проектная деятельность			
	Нацеленность на результат			
	Посещение занятий			
	Защита итоговой презентации (общее количество баллов/4* Нацеленность на результат)			

Модуль «Хайтек»

Распределение баллов и критерии оценивания

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

Модуль «Математика»

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 повышенного уровня сложности.			-	-	
3	Решение простых логистических задач при помощи графов.			-	-	
3	Тестирование на освоение данного блока					
4	Прямая, луч, отрезок. Угол. Измерительные инструменты. Параллельные и			-	-	

	перпендикулярные прямые.					
4	Треугольники. Их виды. Их свойства.			-	-	
4	Четырехугольники. 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».

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

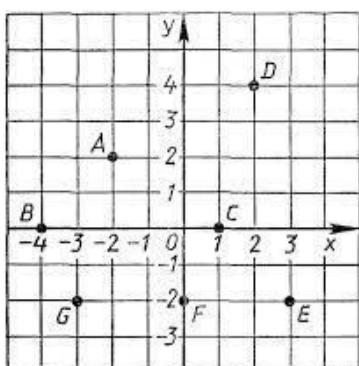
2. Даны точки $A(2;-1)$, $B(-7;2)$, $C(0;5)$, $D(9;-1)$, $E(-3;-8)$, $F(-7;0)$, $G(0;-6)$, $H(7;3)$, $I(9;0)$, $J(-2;-8)$, $K(7;-5)$, $L(8;0)$, $M(9;2)$, $N(-1;-8)$. Выпишите:

- 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 $C(-3; 6)$, $D(-6; 0)$, $B(-6; 5)$, $E(8; -2)$. Запишите координаты точек пересечения прямой BE с построенным отрезком и осями координат.



4. Изобразите точки на координатной плоскости:
 $A(-4; 3)$; $B(6; 2)$; $M(0; -4)$; $C(-5; -3)$; $E(5; -2)$; $T(6; 0)$ и $X(2,5; 1,5)$

5. Определите координаты точек A, B, C, D, E, F, G , изображенных на рисунке

6. Отрезки AB и CM пересекаются в точке O .

Постройте

рисунок и найдите координаты точки O , если $A(-5; 2)$, $B(3; -1)$, $C(-7; -3)$ и $M(1; 3)$

7. Вершинами прямоугольника $MKST$ являются точки $M(-2; -1)$, $T(5; -1)$, $C(5; 3)$. Постройте этот прямоугольник и определите координаты точки K .

8. Постройте треугольник ABC и найдите его площадь, если $A(-1; -2)$, $B(3; 2)$, $C(3; -2)$

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?

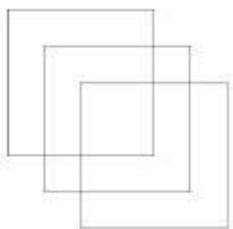
6) Могут ли степени вершин в графе быть равны:

- 8, 6, 5, 4, 4, 3, 2, 2?
- 7, 7, 6, 5, 4, 2, 2, 1?
- 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 озер, 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 график 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.

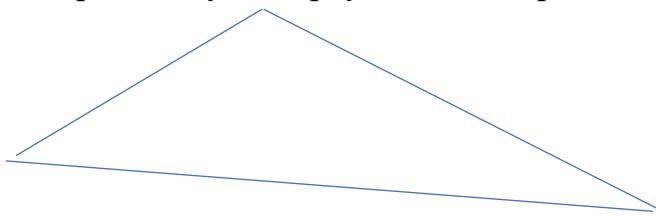
15) Около каких четырёхугольников можно описать окружность? Напиши основное свойство.

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 $A = \underline{\hspace{2cm}}$, угол $B = \underline{\hspace{2cm}}$. Найти угол C ? Определи вид треугольника.
- 2) Замерь стороны и углы треугольника при помощи линейки и транспортира.



- 3) Нарисуй треугольник у которого угол $A = \underline{\hspace{2cm}}$, угол $B = \underline{\hspace{2cm}}$, угол $C = \underline{\hspace{2cm}}$.
- 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.

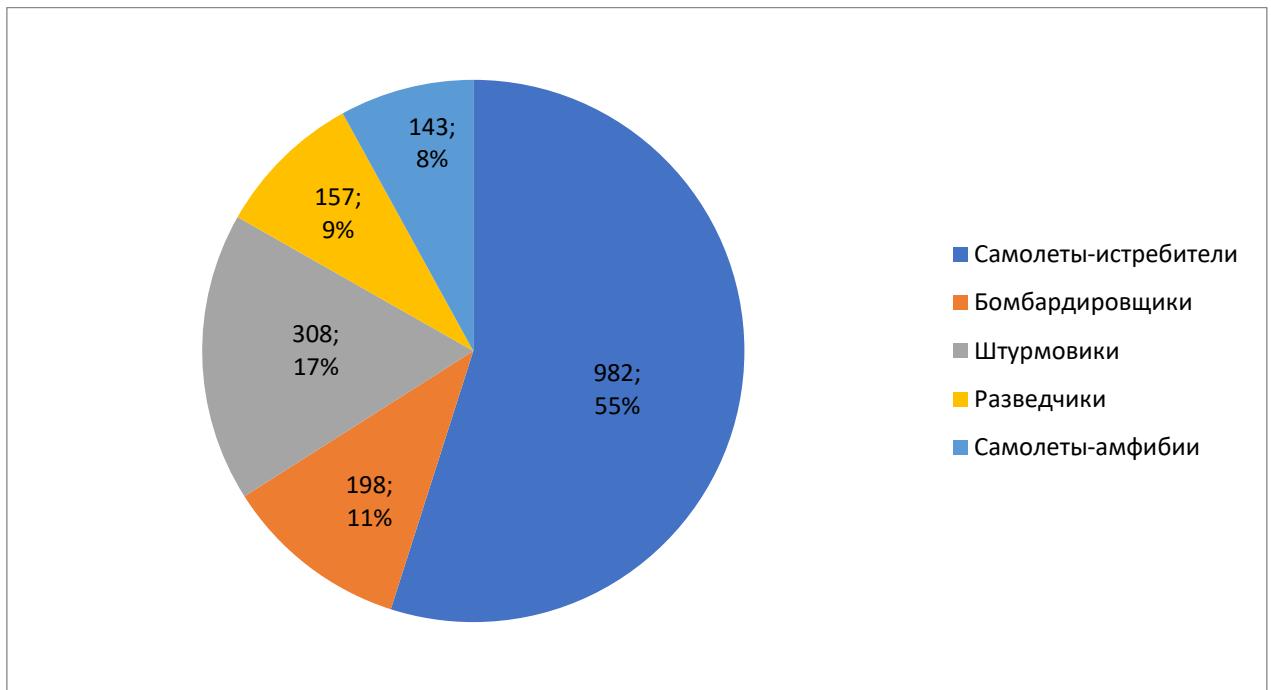
Дети формулируют вопросы, в количестве 5 штук. В интернете ищут данные по сформулированному вопросу, составляя таблицу, дающую ответ на вопрос. По таблице составляют график или диаграмму, дающие ответ на данный вопрос.

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.

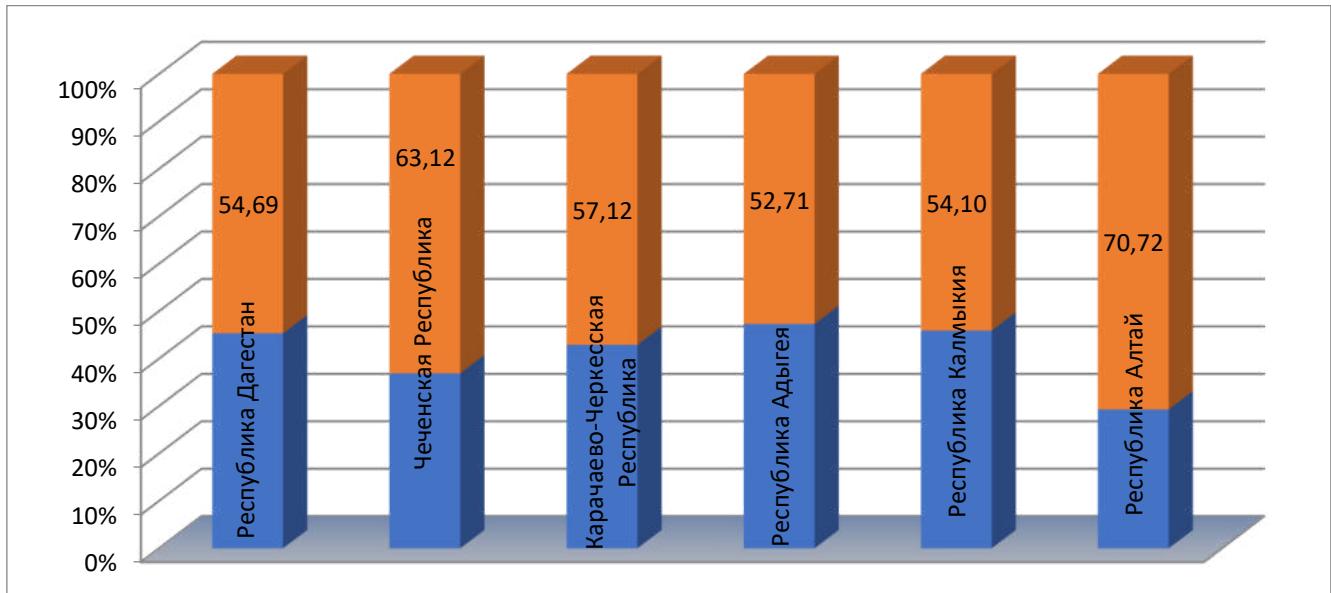
1. Какие самолеты преобладают в вооружении ВКС РФ?		
Тип самолета	кол-во, ед	доля, %
Самолеты-истребители	982	54,9
Бомбардировщики	198	11,1
Штурмовики	308	17,2
Разведчики	157	8,8
Самолеты-амфибии	143	8,0
Всего:	1788	100
Данные 2015г.		



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, %
Республика Дагестан	3 110 858	1 409 430	45,31	1 701 428	54,69
Чеченская Республика	1 478 726	545 408	36,88	933 318	63,12
Карачаево-Черкесская Республика	465 528	199 631	42,88	265 897	57,12
Республика Адыгея	463 088	218 981	47,29	244 107	52,71
Республика Калмыкия	271 135	124 462	45,90	146 673	54,10
Республика Алтай	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 итогом 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:		
Бло к	Тема	Посещение занятия (0- 1)	Работа на занятии (0- 1)	Практическ ая 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 полугодия
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 1/2 объема знаний, предусмотренных программой.
- 2- объем усвоенных знаний составляет более ½.
- 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 ½ материала, предусмотренного программой.
- 2- запоминает более ½ 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.

Модуль «Технический английский язык»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
I. Теоретическая подготовка обучающегося.			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень (овладел менее чем $\frac{1}{2}$ объёма знаний, предусмотренных программой); Средний уровень (объём усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$); Максимальный уровень (освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	1 5 10

1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень, (как правило, избегает употреблять специальные термины); Средний уровень (ребёнок сочетает специальную терминологию с бытовой); Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	1 5 10
Вывод:	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний Высокий	2-6 7-14 15-20

II. Практическая подготовка обучающегося. Презентация проекта.

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, предусмотренными программой за конкретный период).	1 5 10
2.2. Практическое владение спец.терминологией	Отсутствие затруднений в использовании спец лексики в речи	Минимальный уровень умений (испытывает серьёзные затруднения при употреблении спец терминов); Средний уровень (сочетает спец терминологию с бытовой); Максимальный уровень (употребляет спец терминологию осознанно,	1 5 10

		не испытывает особых трудностей).	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий и презентации	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца); Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	1 5 10
Вывод:	Уровень практической подготовки	Низкий Средний Высокий	3-10 11-22 23-30

III. Обще учебные умения и навыки обучающего.

3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьёзные 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 компьютерными источниками информации	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
3.1.3. Умение осуществлять	Самостоятельность в учебно-	Уровни - по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10

учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	исследовательской работе		
3.2. Учебно-коммуникативные умения: 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
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 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 процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил	Минимальный уровень (ковладел менее чем $\frac{1}{2}$ объёма навыков соблюдения правил безопасности,	1 5 10

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

Модуль «Основы шахматной грамотности»

Оценивание каждого обучающегося происходит по итогом 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				

Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства Просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
10. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
11. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д.

Промышленный дизайн

1. Жанна Лидтка. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров: учебное пособие / Ж.Лидтка, Т. Огилви; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014.: ISBN 978-5-00057-314-3.
2. Заир-Бек С.И. Развитие критического мышления: учебное пособие для учителей / С.И. Заир-Бек; И. В. Муштавинская. – Москва: Просвещение, 2011 – 223 с. ISBN: 978-5-0901-9218-7.

3. Намаконов И.М. Креативность. 31 способ заставить мозг работать: учебное пособие / И.М. Намаконов. – Москва: Литагент Альпина, 2019 – 256 с.: ISBN 978-5-9614-2638-0.
4. Rob Thompson. «Prototyping and Low-Volume Production (The Manufacturing Guides): книга на иностранном языке/ Thompson R. – USA, 2011. – 192 с. ISBN: 9780-500-289-18-1.
5. Майкл Джанда. Сожги свое портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах: учебное пособие / Джанда М. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 350 с.
6. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе: учебное пособие / Ф. Кливер; пер. с англ. О.В. Профильев. – Москва: Рипол Классик. 2015 – 225 с. ISBN: 978-5-38609-368-6.
7. Шонесси Адриан. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу: учебное пособие / А. Шонесси; пер. с англ. Н.А. Римицан; ред. Ю. Сергиенко. – Санкт – Петербург: Питер, 2015. — 208 с.: ISBN 978-5-496-00854-9.

Интернет-ресурсы

1. Autodesk мировой лидер по разработке программ для проектирования и изготовления различных объектов и конструкций. <https://www.autodesk.ru> / Экспертные знания и обширный опыт в сферах: архитектуры, инженерного дела, строительства, дизайна и пр./ США, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.autodesk.com/?source=footer> (дата обращения 20.04.2022).
2. Научная библиотека ЮУрГУ. <https://lib.susu.ru> / Библиотечно – информационный комплекс / Екатеринбург, 2005. - Обновляется в течении суток. - URL: https://lib.susu.ru/Resursy/Informacionnye_resursy_biblioteki (дата обращения 24.04.2022).
3. Технологии дополненной и виртуальной реальности <https://holographica.space> / Профильный новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. — URL: <https://holographica.space/category/news> (дата обращения 24.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.
4. Поиск по профильным тегам <https://habr.com/ru/company/postgrespro/blog/345652> / Новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://habr.com/ru/flows/design/news> (дата обращения 24.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.
5. Новостной сайт <https://hi-news.ru> / Новостной портал. – Санкт-Петербург, 2006. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-virtualnaya-realnost> (дата обращения 23.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.
6. Русское сообщество Oculus Rift <https://steamcommunity.com/groups/OculusRus> / Русскоязычное сообщество Oculus Rift — шлем виртуальной реальности с широким полем зрения, низкой задержкой и все, что с ним связано. – Москва, 2014. - Обновляется в течении

суток. – URL: <https://steamcommunity.com/groups/OculusRus/events> (дата обращения 23.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.

7. VR 360° проект <http://www.vrability.ru> / Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: <http://www.vrability.ru/news> (дата обращения 20.04.2022).

8. Kodu Game Lab — среда разработки 3D-игр <https://www.kodugamelab.com> / Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. / США, 2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.kodugamelab.com/blog> (дата обращения 26.04.2022).

Онлайн карта ветров <https://earth.nullschool.net/ru>.

Промрбоквантум

1. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные по физике: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; Н.А. Белиовский; ред. Д.А. Мовчан.–Москва: ДМК – Пресс, 2016г. – 164 с.: ISBN 978-5-97060-378-9.
2. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW: учебное пособие / Л.Г. Белиовская; ред. Д.А. Мовчан. – Москва: ДМК – Пресс, 2017г. – 140 с.: ISBN 978-5-97060-063-4.
3. Власова О. С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О.С. Власова; А.А. Попова – Челябинск: ЧГПУ, 2014г. – 111 с.
4. Галатонова Т.Е. Стань инженером: учебное пособие / Т. Е. Галатонова. – Москва: КТК Галактика, 2020 г. – 120 с.: ISBN 978-5-6042686-6-7.
5. Киселев М. М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие / М.М. Киселев. – Москва: СОЛОН-пресс, 2017 г. – 136 с.
6. Косаченко С.В. Программирование учебного робота mBot: учебное пособие / С.В. Косаченко - Томск, 2019 г. – 92 с.
7. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике: методическое пособие / Предко М. – Москва: НТ Пресс, 2007г. – 544 с.: ISBN 978-5-477-00216-6.
8. Никулин С. К. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения: учебное пособие /С. К. Никулин; Г.А. Полтавец; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2004. – 365 с.: ISBN 978-5-7035-1492-4.
9. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л.П. Перфильева; Т.В. Трапезникова; Е.Л. Шаульская; Ю.А. Выдрина. — Челябинск: Взгляд, 2011г. – 308 с.
10. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т.Ф. Мирошина; Л.Е. Соловьева; А.Ю. Могилева; Л.П. Перфириева. — Челябинск: Взгляд, 2011г. – 238 с.
11. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления): учебное пособие / Г.А. Полтавец; С.К. Никулин; Г.И. Ловецкий; Т.Г. Полтавец. - Москва: МАИ, 2003. – 395 с.

12. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей: учебное пособие / С. А. Филиппов; науч. ред. А.Л. Фрадков. - Санкт – Петербург: Наука, 2013г. – 148 с.: ISBN 978-5-02-038-200-8.

VR/AR - квантум

1. Донован Тристан. Играй! История видеоигр: художественная критика / Т. Донован. — Москва: Белое яблоко, 2014. — 648 с.: ISBN 978-5-9903760-4-5.
2. Жанна Лидтка. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров: учебное пособие / Ж.Лидтка, Т. Огилви; пер. с англ. В.В. Сечная; ред. И. Миронова. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014.: ISBN 978-5-00057-314-3.
3. Клеон Остин. Кради как художник. 10 уроков творческого самовыражения: учебное пособие / О. Клеон; пер. с англ. С. А. Филин; ред. А. Троян. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 176 с.: ISBN 978-5-00057-559-8.
4. Клэйтон Е. Крукс. Создание компьютерных игр без программирования: ос и сети, программы / К. Клэйтон — Москва, 2005. — 548 с.: ISBN 978-5-9407-4104-6.
5. Ламмерс Кенни. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов: учебное пособие / К. Ламмерс; пер. с англ. Е.А. Шапочкин; ред. Д.А. Мовчан. — Москва: ДМК-Пресс, 2014. — 274 с.: ISBN 978-5-94074-737-6.
6. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Дж. Линовес; пер. с англ. Рагимов Р. Н. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 316 с.
7. Найсторм Р. Шаблоны игрового программирования: учебное пособие / Robert Nystrom / 2014. — 354 с.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.: учебное пособие /А.А. Прахов; ред. Г. Добин. — Санкт - Петербург: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ISBN 978-5-9775-3494-9.
9. Торн Алан. Основы анимации в Unity / А. Торн; пер. с англ. Р.Н. Рагимов; ред. Д.А. Мовчан. - Москва: ДМК-Пресс, 2019. - 176 с.: ISBN 978-5-97060-377-2.
10. Уильямс Робин. Дизайн. Книга для недизайнеров: учебное пособие / Р. Уильямс; пер. с англ. В.В. Черник. — Санкт – Петербург: Питер, 2021. —240 с.: ISBN 978-5-4461-1127-5.
11. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS: учебное пособие / В. Усов — Санкт-Петербург: Питер, 2017г. — 368с. ISBN 978-5-4461-1402-3.
12. Хокинг Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#: учебное пособие / Д. Хокинг; пер. с англ. И. Рузмайкина; ред. К. Тульцева. — Санкт – Петербург: Питер, 2016. – 336 с.: ISBN 978-5-4461-0816-9.
13. Чехлов Д. А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer: учебное пособие / Д.А. Чехлов; ред. Д.А. Мовчан. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 696 с.: ISBN 978-5-97060-335-2.
14. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 370 с

15. Шелл Д. Искусство Геймдизайна (The Art of Game Design): учебное пособие / Джесси Шелл, 2008. — 435 с.

Интернет-ресурсы

1. 3D модели для профессионалов <https://www.turbosquid.com> / Репозиторий 3D-моделей / США, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.turbosquid.com/ru/Search/3D-Models/free> (дата обращения 20.04.2022).
2. Kodu Game Lab — среда разработки 3D-игр <https://www.kodugamelab.com> / Визуальный конструктор, позволяющий создавать трёхмерные игры без знания языка программирования. / США, 2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://www.kodugamelab.com/blog> (дата обращения 26.04.2022).
3. VR 360° проект <http://www.vrability.ru> / Российский проект, использующий виртуальную реальность для мотивации людей с инвалидностью к большей активности в реальной жизни. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: <http://www.vrability.ru/news> (дата обращения 20.04.2022).
4. VRFavs.com - список лучших сайтов виртуальной реальности. <http://www.vrfavs.com> / Большой иностранный каталог ресурсов по VR. – США, 2015. - Обновляется в течении суток. - URL: https://www.vrfavs.com/blog/post/id/5-list_of_vr_conferences_at_ces (дата обращения 28.04.2022).
5. Бесплатные модели, текстуры, литература и уроки по 3Ds Max. <http://www.3dmodels.ru> / Репозиторий 3D-моделей / Москва, 2021. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://3dmodels.ru/kb/index> (дата обращения 20.04.2022).
6. Интернет – магазин с обзорами <http://3d-vr.ru> / Магазин VR/AR-устройств с обзорами, новостями и пр. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: http://3d-vr.ru/catalog/ochki_i_shlemy_virtualnoy_realnosti (дата обращения 23.04.2022).
7. Интернет-сайт о виртуальной реальности <http://bevirtual.ru> / Портал, освещающий VR-события. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL: <http://bevirtual.ru/category/eksklyuziv> (дата обращения 24.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.
8. Информационно-новостной портал <https://vrbe.ru> / Информационно-новостной портал, посвящённый событиям из мира технологий виртуальной и дополненной реальности. – Москва, 2016. - Обновляется в течении суток. - URL: https://vrbe.ru/vr_news (дата обращения 25.04.2022).
9. Новостной сайт <https://hi-news.ru> / Новостной портал. – Санкт-Петербург, 2006. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://hi-news.ru/tag/dopolnennaya-virtualnaya-realnost> (дата обращения 23.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.
10. Поиск по профильным тегам <https://habr.com/ru/company/postgrespro/blog/345652> / Новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. – URL:

<https://habr.com/ru/flows/design/news> (дата обращения 24.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.

11. СМИ в ИТ-отрасли <https://hightech.fm> / Медиа, которое пишет о том, как изменится мир в будущем, о технологиях, науке, космосе и ИТ. – Иннополис, 2015. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://hightech.fm/rubrics/tehnologii> (дата обращения 28.04.2022).

12. Создание интерактивных 360 туров в несколько кликов! <https://cospaces.io> / Проектирование 3D-сцен в браузере (виртуальная реальность). / США, 2017. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://cospaces.io/edu/tours.html> (дата обращения 25.04.2022).

13. Технологии дополненной и виртуальной реальности <https://holographica.space> / Профильный новостной портал. – Москва, 2015. - Обновляется в течении суток. — URL: <https://holographica.space/category/news> (дата обращения 24.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.

IT-квантум

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

Хайтек

1. Астапчик С.А. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке: научно-методическое пособие / Астапчик С.А, Голубев В.С., Маклаков А.Г. - Минск: Белорусская наука, 2008. – 252 с.: ISBN 978-985-08-0920-9 .

2. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды: учебное пособие / И.А. Баева; Е. Н. Волкова; Е. Б. Лактионова. – Москва: Экон-Информ, 2009г. – 247с.
3. Виноградов В.Н. Черчение: учебное пособие / В.Н. Виноградов. – Москва: Астрель, 2009 г. - 239с.: ISBN 978-5-358-23525-0.
4. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование: учебное пособие / А.А. Герасимов. — Санкт-Петербург, БХВ-Петербург, 2008 г. – 400 с.: ISBN: 978-5-9775-0086-9.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов / И.А. Зимняя. – Москва: Логос, 2000г. — 384 с.
6. Исаев Е.И. Психология образования человека. Становление субъективности в образовательных процессах: учебное пособие / Е.И. Исаев; В.И. Слободчиков. — Москва: ПСТГУ, 2013 г. – 432 с.: ISBN 978-5-7429-0942-2.
7. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: курс лекций / В.Н. Малюх; ред. М.Д. Мовчан. — Москва: ДМК Пресс, 2017 г. — 192 с.: ISBN: 978-5-94074-551-8.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.: учебное пособие /А.А. Прахов; ред. Г. Добин. – Санкт - Петербург: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ISBN 978-5-9775-3494-9.
9. Сапогова Е.В. Психология развития человека: учебное пособие / Е.В. Сапогова. — Москва: Аспект Пресс, 2005 г. – 638 с.: ISBN 978-5-16-014675-1.

Геоквантум

1. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — Москва: МИИГАиК, 2014. — 48 с.
2. Верещака, Т.В. Экологическое картографирование: методическое пособие по курсу (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — Москва: МИИГАиК, 2012. — 29 с.
3. Верещака, Т.В. Экологическое картографирование: методическое пособие по курсу (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — Москва: МИИГАиК, 2012. — 29 с.
4. Иванов А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов; ГюИ. Загребин. – Москва: МИИГАиК, 2012 г. - 19 с.
5. Иванов Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для ВУЗов. / Н.М. Иванов; Л.Н. Лысенко. – Москва: Дрофа, 2004 г. - 544 с.
6. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов З курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика»: учебное пособие / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — Москва: МИИГАиК, 2012. — 40 с.
7. Косинов А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы:

учебное пособие / А.Г. Косинов; И.К. Лурье; ред. А.М. Берлянта. – Москва: Научный мир, 2003г. - 168 с.

8. Макаренко, А.А. Курс «Общегеографические карты»: учебное пособие / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко; ред. А.А. Макаренко — Москва: МИИГАиК, 2014. — 55 с.

9. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель: учебное пособие / А. Петелин — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 370 с.: ISBN: 978-5-97060-290-4.

10. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика: учебное пособие / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.

11. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.

12. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам: «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмок» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко. — Москва: МИИГАиК, 2006. — 35 с.

13. Школьный Л.А. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений: учебное пособие / Л.А. Школьный. – Москва: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008г. - 530 с.

Интернет-ресурсы:

1. OSM — <http://www.openstreetmap.org> / OpenStreetMap - карта мира. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст. Изображения: электронные.
2. Геоинформационные технологии GISGeo: <http://gisgeo.org> / Геоинформационные технологии GISGeo. — Москва, 2015. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://gisgeo.org/category/novosti/aktualnoe> (дата обращения 04.05.2022). – Текст. Изображения: электронные.
3. ГИС и ДЗЗ GIS-Lab: <https://gis-lab.info> / Географические информационные системы и дистанционное зондирование. — Москва, 2002. – Обновляется в течении суток. – URL: <https://gis-lab.info/qa/data.html> (дата обращения 20.04.2022). – Текст: электронный.
4. ГИС-Ассоциации: <http://gis-ru.ru> / Межрегиональная общественная организация содействия рынка геоинформационных технологий и услуг. — Москва, 2002. – Обновляется в течении суток. – URL: <http://gis-ru.ru/assoc.html> (дата обращения 05.05.2022). – Текст: электронный.
5. Консультационно-образовательная онлайн-среда ГеоЗнание: <http://www.geoknowledge.ru> / Консультационно-образовательная онлайн-среда ГеоЗнание "Цифровая Земля". — Москва, 2013. – Обновляется в течении суток. – URL: <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения 25.04.2022). – Текст. Изображения: электронные.

Математика

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

Интернет ресурсы:

1. Википедия. Свободная энциклопедия: <https://ru.wikipedia.org> / Свободная энциклопедия, которую может редактировать каждый. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 30.04.2022). Текст. Изображения электронные.
2. Высшая и дискретная математика – элементарно: <https://function-x.ru/> Чистая и прикладная математика. – Москва, 2015 г. - Обновляется в течении суток. – URL: <https://function-x.ru/map.html> (дата обращения 26.04.2022). Текст электронный.

Технический английский язык

1. David Bonamy. Christopher Jacques. Technical English: Students Book and Workbook / D. Bonamy. – USA: Pearson Education (LONGMAN), 2011 г. – 128 с.: ISBN: 978-1-4058-4554-0.
1. Баева О.А. Ораторское искусство и деловое общение: учебное пособие / О. А. Баева; ред. Н.А. Кулагина; кор. Е.А. Лесина; комп. верстка Н.А. Новик. – Минск: Новое знание, 2001 г. – 328 с.: ISBN 985-6516-28-5.
2. Мальханова И.А. Деловое общение: учебное пособие / И.А. Мальханова. – Москва: Академические проект, 2002 г. – 246 с.: ISBN 978-5-8291-0969-1.
3. Попов А.А. Образовательные программы и злективные курсы компетенционного подхода: учебное пособие / А.А. Попов. – Москва: Ленанд, 2020 г. – 344 с.: ISBN 978-5-9710-6840-2.

Основы шахматной грамотности

1. Алехин А.А. На пути к высшим шахматным достижениям: учебное пособие/ А.А. Алехин. – Москва: ФиС, 1991 г. - 448 с.
2. Капабланка Х.Р. Учебник шахматной игры: учебное пособие / Х.Р. Капабланка. – Минск: МП Бесядзь, 1997 г. - 128 с.

3. Котов А.А. Шахматное наследие Алехина: учебное пособие / А.А. Котов. – Москва: ФиС, 1982 г. - 384 с.
4. Лисицин Г.М. Стратегия и тактика шахматного искусства: учебное пособие / Г.М. Лисицин. – Ленинград: Лениздат, 1952 г. -558 с.
5. Нейштадт Я.И. По следам дебютных катастроф: учебное пособие / Я.И. Нейштадт. – Москва: ФиС, 2005 г. - 304 с.
6. Портиш Л. 600 окончаний: учебное пособие / Л. Портиш; Б. Шаркози. – Москва, ФиС, 1979 г. - 237 с.
7. Эстрина Я.Б. Теория и практика шахматной игры: учебное пособие / Я.Б. Эстрина. – Москва: Высшая школа, 2007 г. - 273 с.