


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и молодежной политики Свердловской
области**

**Департамент образования администрации города Екатеринбурга
МАОУ СОШ № 76 с углубленным изучением отдельных предметов**

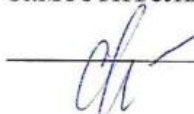
РАССМОТРЕНО

руководитель МО
учителей


Голованова Т.А.
протокол №1 от «28»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора


Соловьева Т.В.
распоряжение от «30»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МАОУ СОШ
№ 76 с углубленным
изучением отдельных
предметов


Климовских И.А.
Приказ № 118/4-од от «31»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Промышленный дизайн. DATA – квантум. Энерджиквантум»

для обучающихся 5–6 классов

Екатеринбург 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Промышленный дизайн. DATA – квантум. Энерджиквантум» (далее — курс) для 5—6 классов составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к результатам освоения основной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 . 05 . 2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») с учётом Примерной программы воспитания (протокол Федерального учебно-методического объединения по общему образованию № 3/22 от 23 . 06 . 2022) и Примерной основной образовательной программы основного общего образования (протокол Федерального учебно-методического объединения по общему образованию № 1/22 от 18 03 2022)

Программа направлена на формирование естественно-научной грамотности учащихся и организацию изучения информатики, физики на деятельностной основе с использованием оборудования детского технопарка «Кванториум РЖД». В программе учитываются возможности предмета в реализации Требований ФГОС ООО к планируемым, личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. DATA – КВАНТУМ. ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»

Курс внеурочной деятельности «Промышленный дизайн. DATA – квантум. Энерджиквантум» отражает:

- сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;
- основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;
- междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного естественнонаучного образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения информатике, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

ЦЕЛИ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. DATA – КВАНТУМ. ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»

Целями изучения курса внеурочной деятельности «Промышленный дизайн. DATA – квантум. Энерджиквантум» являются:

- развитие алгоритмического и критического мышления, что предполагает способность обучающегося разбивать сложные задачи на более простые подзадачи;
- формирование цифровых навыков, в том числе ключевых компетенций цифровой экономики, таких как базовое программирование, основы работы с данными, коммуникация в современных цифровых средах, информационная безопасность; воспитание ответственного и избирательного отношения к информации;
- формирование необходимых для успешной жизни в меняющемся мире универсальных учебных действий (универсальных компетентностей) на основе средств и методов информатики и информационных технологий, в том числе овладение умениями работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную информационную деятельность, представлять и оценивать её результаты;
- активизация мыслительной деятельности учащихся;
- развитие интереса к предмету;
- расширение общего и естественнонаучного кругозора обучающихся.

Основные задачи курса внеурочной деятельности «Промышленный дизайн. DATA – квантум. Энерджиквантум» — сформировать у обучающихся:

- понимание принципов устройства и функционирования объектов цифрового окружения, представления об истории и тенденциях развития информатики периода цифровой трансформации современного общества;
- владение основами информационной безопасности;
- знания, умения и навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, их решение с помощью информационных технологий;
- умения и навыки формализованного описания поставленных задач;
- овладение умениями проводить исследования с использованием оборудования детского технопарка «Кванториум РЖД»;
- умения и навыки эффективного использования основных типов прикладных программ (приложений) общего назначения и информационных систем для решения с их помощью практических задач;
- умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью информационных технологий, применять полученные результаты в практической деятельности.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. DATA – КВАНТУМ. ЭНЕРДЖИКВАНТУМ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа курса внеурочной деятельности предназначена для организации внеурочной деятельности за счёт направления «Дополнительное изучение учебных предметов». Программа курса составлена из расчёта 136 учебных часов — по 2 ч в неделю в 5 и 6 классах (по 68 ч в каждом классе)

Срок реализации программы — два года.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. DATA – КВАНТУМ.
ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию;
- понимание значения информатики, физики как науки в жизни современного общества

Духовно-нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм, с учётом осознания последствий поступков;
- активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете

Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- ориентация на совместную деятельность при выполнении учебных и познавательных задач, создании учебных проектов;
- стремление оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм, с учётом осознания последствий поступков

Ценность научного познания:

- наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;
- интерес к обучению и познанию;
- любознательность;
- стремление к самообразованию;
- овладение начальными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;
- наличие базовых навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности

Формирование культуры здоровья:

- установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий в сферах деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса

Экологическое воспитание:

- наличие представлений о глобальном характере экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды:

- освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе в виртуальном пространстве

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)

Базовые исследовательские действия:

- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

- оценивать применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования;

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

- применять основные методы и инструменты при поиске и отборе информации из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иными графическими объектами и их комбинациями;

- оценивать достоверность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

- запоминать и систематизировать информацию

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

- публично представлять результаты выполненного опыта (исследования, проекта);

- выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;

- принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче и формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

- выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

- сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;

- составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся

ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи;

- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте . Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям Эмоциональный интеллект:

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого

Принятие себя и других:

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации;

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;

- открытость себе и другим.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

5-6 класс:

Обучающиеся научатся:

- анализировать и проектировать пользовательский опыт;
- определять взаимозависимость формы объекта, его функции, материалов и технологии изготовления;
- проектировать жизненный цикл продукта;
- проводить дизайн-анализ;
- разбираться в эргономике, эстетике, колористике, композиции и применять эти знания в проектировании.
- научатся мыслить критически и работать с информацией;
- узнают о современном состоянии и перспективах развития энергетики;
- получают навыки моделирования процессов и корректного проведения эксперимента.
- научатся искать достоверную информации в интернете;
- анализировать большие данные;
- безопасно и рационально использовать личные и персональные данные;
- распознавать угрозы в интернет-ресурсах и противодействовать им;
- выявлять закономерности в данных

получают навыки по:

- планированию и проведению исследований интернет-пространства,
- количественному и качественному анализу информации,
- выявлению и систематизации информационных поводов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН. DATA – КВАНТУМ. ЭНЕРДЖИКВАНТУМ»

5-6 КЛАСС

1. Знакомство. Введение в образовательную программу, техника безопасности, знакомство с оборудованием. Теория. Знакомство с понятием промышленный дизайн, его основами и тенденциями развития. Понимание необходимости изучения промышленного дизайна в современном мире

Практика. Общие правила проведения работ в мастерских и техника

безопасности.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, экскурсии
Формы подведения итогов: опрос в форме викторины.

2. Знакомство с промышленным дизайном.

Теория. Изучение понятия дизайн, его основных видов, более детальное изучение промышленного дизайна и его особенностей. Знакомство с наиболее яркими представителями промышленного дизайна, их идеями и подходом к работе. Понимание основных этапов и процессов работы во время создания проекта. Изучение материалов для изготовления изделий.

Практика: Изучение основных характеристик и свойств материалов. Разбор удачных и неудачных примеров изделий промышленного дизайна.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, экскурсии. Формы подведения итогов: беседа, опрос.

3. Мир скетчинга.

Теория. Изучение перспективы, композиции, светотени, колористики, способов передачи текстуры, видов и особенностей скетчей. Понятие растровой графики. Изучение интерфейса и особенностей работы в программе Krita. Понятие векторной графики. Изучение интерфейса и особенностей работы в программе Gravit Designer

Практика: Выполнение рисунков в заданных техниках, выполнение скетча на бумаге. Отрисовка скетча в растровом редакторе Krita. Отрисовка изображения в векторном редакторе Gravit Designer.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, мастер-классы, выставки работ.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выставка работ.

4. Актуальный объект.

Теория. Изучение стадий дизайн-проектирования: аналитика, постановка задач, формирование идей, визуализация, макетирование, прототипирование и презентацию.

Практика. Создание дизайн-проекта.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, презентации. Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выставка работ.

5. Совершенствуй реальность.

Теория. Изучение современных изделий, улучшающих и облегчающих жизнь человека. Изучение стадий дизайн-проектирования: аналитика, постановка задач, формирование идей, визуализация, макетирование, прототипирование и презентацию.

Практика. Создание дизайн-проекта.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, презентации.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выставка работ.

6. Создание арт-объекта.

Теория. Изучение актуальных проблем отдельного человека и человечества в целом. Изучение стадий дизайн-проектирования: аналитика, постановка задач, формирование идей, визуализация, макетирование, прототипирование и презентацию.

7. Практика. Создание арт-объекта.

Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, презентации.

Формы подведения итогов: опрос в форме викторины, блиц-опрос, выставка работ.

8. Big Data.

Что такое большие данные и как с ними работать? Модель обработки данных MapReduce. Примеры задач, решаемых с помощью парадигмы MapReduce (задача Word Count, обработка логов рекламной системы). стек технологий Hadoop для работы с большими данными.

9. Сетевые технологии. Интернет.

История возникновения компьютерных сетей. MAC-адрес. IP-адрес, типы IP-адресов. Адрес сети и адрес узла. Маска подсети. WWW и Интернет – в чем отличие? URL-адреса. Протоколы передачи данных. Внутреннее устройство WWW. Запросы и ответы. Взаимодействие клиентсервер. Установка веб-сервера. Безопасность в Интернете. Услуги и сервисы Интернета.

10. Измерительные приборы.

Практическая работа с мультиметром. Измерение напряжения, силы тока и сопротивления. Работа с мультиметром, интегрированным с ноутбуком.

11. Особенности и виды альтернативной энергетики

Знакомство с понятиями возобновляемой и невозобновляемой энергии, с основными источниками возобновляемой (альтернативной) энергии в формате интерактивной лекции

Особенности производства, преобразования и потребления электроэнергии.

Солнечное электроснабжение удалённых сельскохозяйственных объектов.

Ветряная микрогенерирующая установка.

Особенности работы водородного топливного элемента

Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

5 КЛАСС

2 ч в неделю, всего 68 ч,

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
Раздел 1. Введение в квантум (2 ч)		
Раздел 2. Источники энергии (24 ч)		
Энергетика и альтернативная энергетика	Формирование умений по обсуждению проблемы – солнечный свет как эффективный источник электрической энергии.	Письменный опрос, дискуссия, обсуждение предложенных в «руководстве для обучающихся» вопросов.
Ветер как источник энергии	Сбор из имеющихся деталей действующей модели ветряной электростанции. Моделирование конструкции ветряной электростанции в поисках наиболее эффективного варианта ее устройства.	Командная разработка процедур тестовых испытаний модели ветряной электростанции, проведение испытания по разработанным процедурам.
Солнечный свет как источник энергии	Планирование модели проведения своих исследований солнечной панели. Проведение исследования и обработка результатов.	Формирование навыков по проведению физического эксперимента и обработке полученных данных; навыков по анализу информации.
Раздел 3. Модели автомобиля (40 ч)		
Энергия химической связи	Сборка из имеющихся в распоряжении команды деталей действующей модели заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде. Отработка навыков работы с мультиметром.	Проведение испытаний модели заправочной станции для модели автомобиля с энергоустановкой, содержащей топливный элемент, работающий на водороде. Обработка полученных данных.
Способы хранения электроэнергии	Организация обсуждения проблемы поиска оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах.	Письменный опрос и обсуждение предложенных в «руководстве для обучающихся» вопросов. Дискуссия, выдвижение гипотез.
Раздел 4. Заключительное занятие (2 ч)		

6 КЛАСС

2 ч в неделю, всего 68 ч

Темы, раскрывающие данный раздел программы, и число часов на их изучение	Содержание программы	Основные виды деятельности обучающегося при изучении темы
1. Кейс «Объект из будущего» (15 ч.)		
Введение. Методики формирования идей	Знакомство с методикой генерирования идей с помощью карты ассоциаций. Применение методики на практике. Генерирование оригинальной идеи проекта.	Формирование команд. Построение карты ассоциаций на основе социального и технологического прогнозов будущего. Формирование идей на базе многоуровневых ассоциаций. Проверка идей с помощью сценариев развития и «линз» (экономической, технологической, социально-политической и экологической). Презентация идеи продукта группой.
Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)		Изучение основ скетчинга: инструментарий, постановка руки, понятие, перспективы, построение простых геометрических тел. Фиксация идеи проекта в технике скетчинга. Презентация идеи продукта группой.
Создание прототипа объекта промышленного дизайна		Создание макета из бумаги, картона и ненужных предметов. Упаковка объекта, имитация готового к продаже товара. Презентация проектов по группам.
Урок рисования (способы передачи объёма, светотень)		Изучение основ скетчинга: понятие света и тени; техника передачи объёма. Создание подробного эскиза проектной разработки в технике скетчинга.
2. Кейс «Пенал» (19 ч.)		
Анализ формообразования промышленного изделия	Понятие функционального назначения промышленных изделий. Связь функции и формы в промышленном дизайне. Анализ формообразования (на примере	Формирование команд. Анализ формообразования промышленного изделия на примере школьного пенала. Сравнение разных типов пеналов (для сравнения используются пеналы обучающихся), выявление связи функции и формы.

Натурные зарисовки промышленного изделия	школьного пенала). Развитие критического мышления, выявление неудобств в пользовании промышленными изделиями. Генерирование идей по улучшению промышленного изделия. Изучение основ макетирования из бумаги и картона. Представление идеи проекта в эскизах и макетах.	Выполнение натуральных зарисовок пенала в технике скетчинга
Генерирование идей по улучшению промышленного изделия		Выявление неудобств в пользовании пеналом. Генерирование идей по улучшению объекта. Фиксация идей в эскизах и плоских макетах.
Создание прототипа промышленного изделия из бумаги и картона		Создание действующего прототипа пенала из бумаги и картона, имеющего принципиальные отличия от существующего аналога.
Испытание прототипа. Презентация проекта перед аудиторией		Испытание прототипа. Внесение изменений в макет. Презентация проекта перед аудиторией.
3. Кейс «Космическая станция» (11 ч.)		
Создание эскиза объёмно-пространственной композиции	Знакомство с объёмно-пространственной композицией на примере создания трёхмерной модели космической станции.	Понятие объёмно-пространственной композиции в промышленном дизайне на примере космической станции. Изучение модульного устройства космической станции, функционального назначения модулей.
Урок 3D-моделирования (Fusion360)		Основы 3D-моделирования: знакомство с интерфейсом программы Fusion 360, освоение проекций и видов, изучение набора команд и инструментов.
Создание объёмно-пространственной композиции в программе Fusion 360		Создание трёхмерной модели космической станции в программе Fusion 360.
Основы визуализации в программе Fusion 360		Изучение основ визуализации в программе Fusion 360, настройки параметров сцены. Визуализация трёхмерной модели космической станции.
4. Кейс «Как это устроено?» (10 ч.)		
Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	Изучение функции, формы, эргономики, материала, технологии изготовления, принципа функционирования	Формирование команд. Выбор промышленного изделия для дальнейшего изучения. Анализ формообразования и эргономики промышленного изделия.

Изучение устройства и принципа функционирования промышленного изделия	промышленного изделия.	Изучение принципа функционирования промышленного изделия. Разбор промышленного изделия на отдельные детали и составные элементы. Изучение внутреннего устройства.
Фотофиксация элементов промышленного изделия		Подробная фотофиксация деталей и элементов промышленного изделия.
Подготовка материалов для презентации проекта		Подготовка материалов для презентации проекта (фото- и видеоматериалы).
Создание презентации		Создание презентации. Презентация результатов исследования перед аудиторией.
5. Кейс «Механическое устройство» (13 ч.)		
Введение: демонстрация механизмов, диалог	Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.	демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека
Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов		Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника
Мозговой штурм		демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
Выбор идей. Эскизирование		Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.
3D-моделирование		Отбор идей, фиксация в ручных эскизах. 3D-моделирование объекта во Fusion 360
3D-моделирование, сбор материалов для презентации		3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации

Рендеринг	Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.
Создание презентации, подготовка защиты	Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.
Защита проектов	Защита командами проектов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Помодульные дидактические материалы, представленные на образовательной платформе (в том числе раздаточный материал и т д)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Методические материалы
2. Демонстрационные материалы по теме занятия
3. Методическое видео с подробным разбором материалов, рекомендуемых для использования на занятии

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. Образовательная платформа

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Компьютер (стационарный компьютер, ноутбук, планшет)
2. Компьютерные мыши
3. Клавиатуры
4. Оборудование «Кванториума РЖД»

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И ДЕМОНСТРАЦИЙ

1. Мультимедийный проектор с экраном (интерактивной доской) или интерактивная панель

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 29506604513842569967847282462287250401048067701

Владелец Климовских Игорь Александрович

Действителен с 13.03.2023 по 12.03.2024