



НОВОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

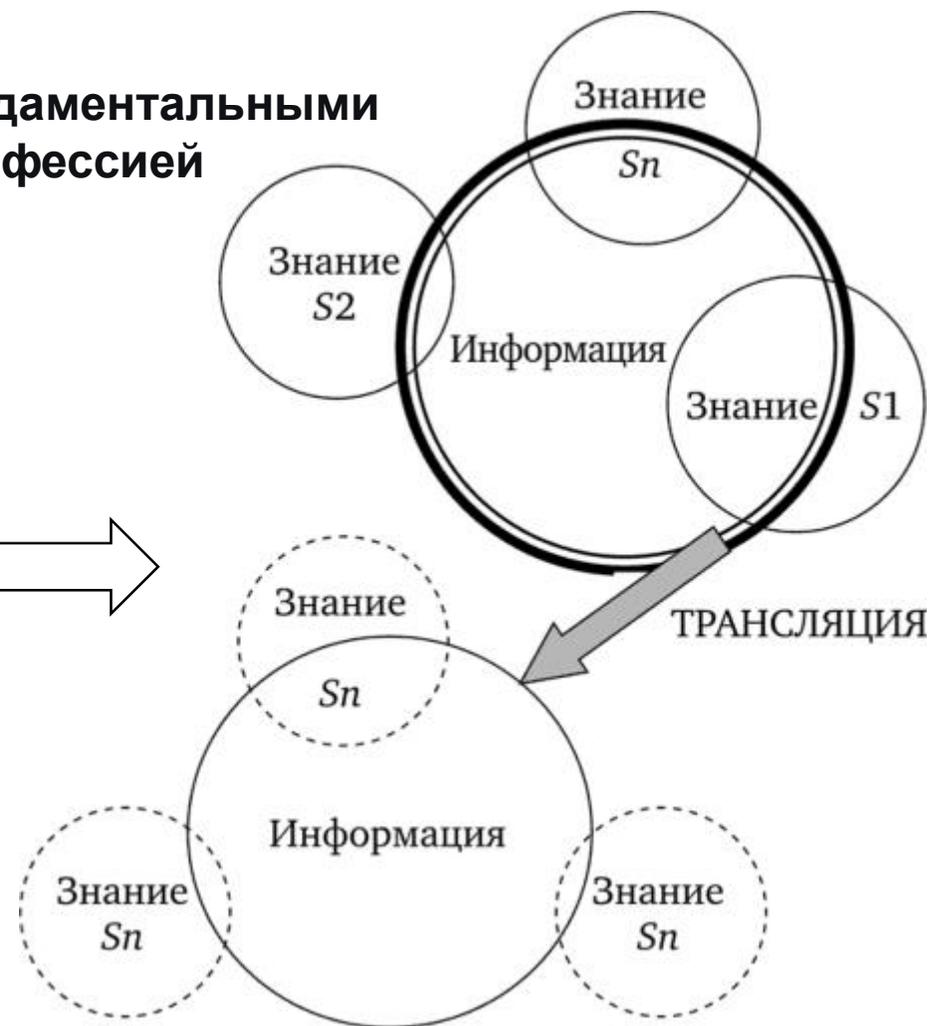
ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ В ПРОЕКТНОЙ ЛОГИКЕ

Туранов Сергей Борисович
канд. техн. наук, доцент ОМ ИШНПТ
Эксперт УМО

23.10.2025

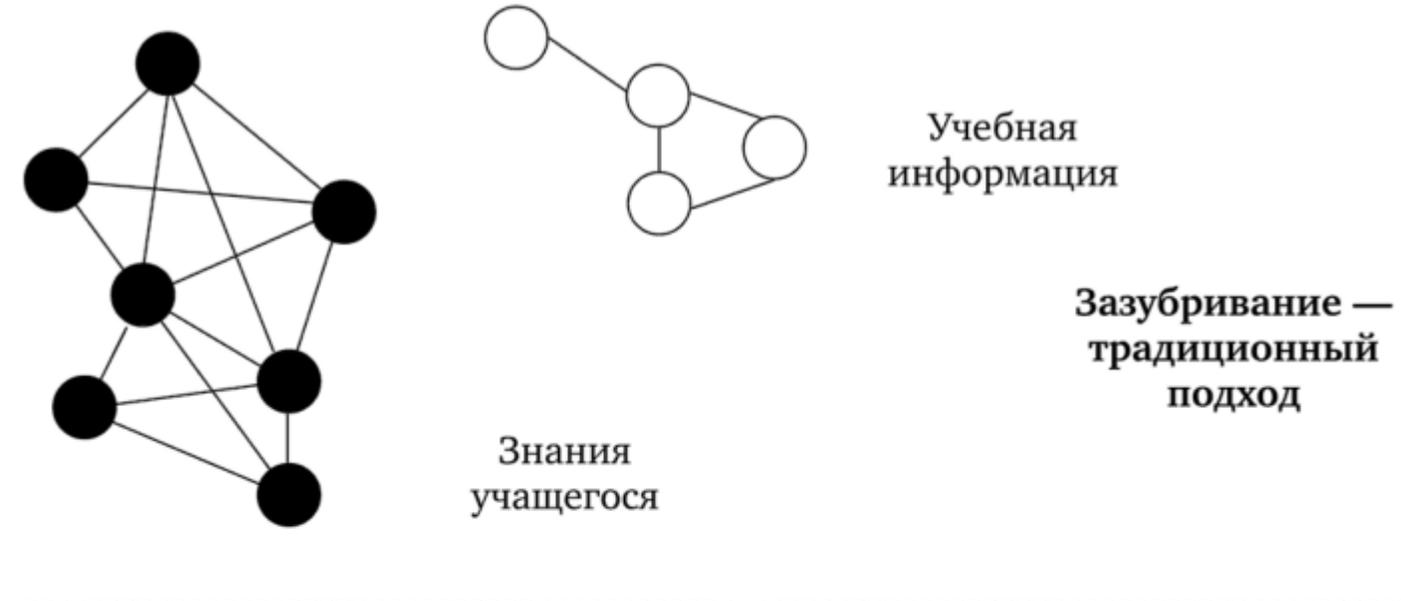
ПРОБЛЕМЫ ТРАДИЦИОННОГО ПОДХОДА

Студенты не видят связи между фундаментальными дисциплинами и будущей профессией

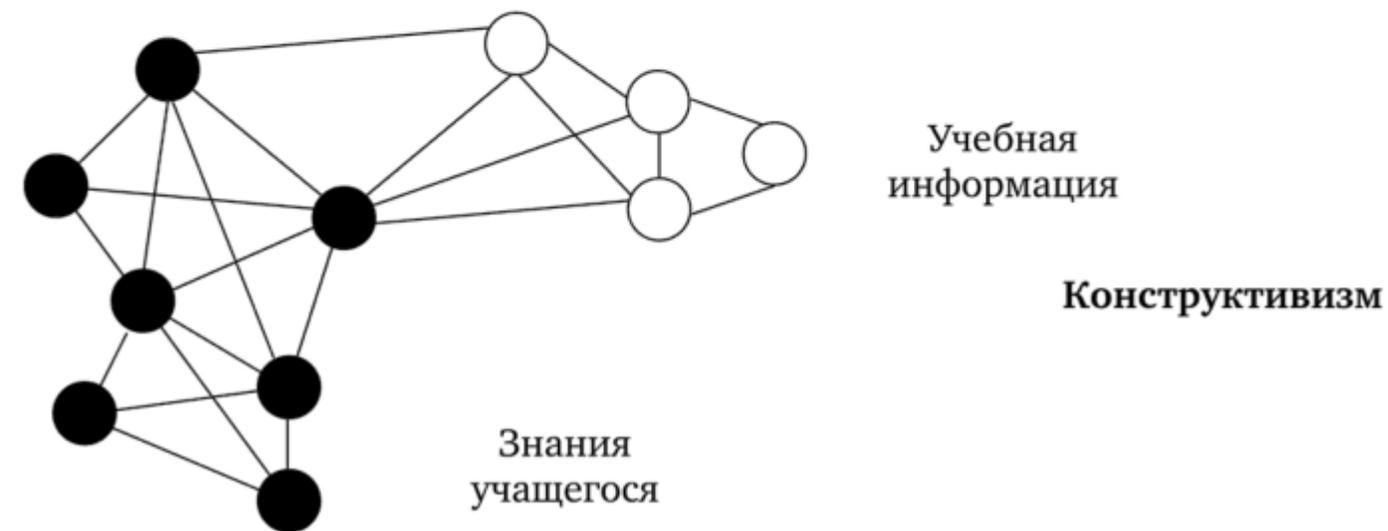


Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью. Л. Н. Толстой

ПРОБЛЕМЫ ТРАДИЦИОННОГО ПОДХОДА



Теория когнитивного обучения предполагает, что ученик выстраивает собственное понимание учебной информации, что в свою очередь позволяет «вписать» ее в уже существующую картину мира.



Только в том случае, когда новая информация связана с уже имеющимися знаниями, она может быть использована более продуктивно, в том числе при решении нестандартных жизненных ситуаций.

ИНТЕРЕСНЫЙ ПРИМЕР

Learn Your Way EXPERIMENT

Re-imagining textbooks for every learner

Learn Your Way transforms content into a dynamic and engaging learning experience tailored for you.

▶ See how it works

📄 Waitlist: Upload your PDF

📖 Try it now



ПРОЕКТНАЯ ЛОГИКА

ЧТО ЭТО И ЗАЧЕМ?

ТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД

ТЕОРИЯ → ПР/ЛБ/СЕМИНАРЫ → КОНТРОЛЬНАЯ → ЭКЗАМЕН

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД

*ВЫДАЧА ПРОЕКТА → ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРИИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ
КОНКРЕТНОГО ПРОЕКТА И ЕГО ЭТАПА → РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ
ПРОЕКТА → ЗАКРЕПЛЕНИЕ ТЕОРИИ*

ЧТО ТАКОЕ ПРОЕКТ?

Проект – комплекс взаимосвязанных действий (обучающихся, руководителей, преподавателей и других участников), направленных на **решение конкретной задачи** и получение **уникального отчуждаемого результата** (отчет, модель, изделие, макет и др.) в условиях **временных и ресурсных ограничений**

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА

Фаза	Ключевые вопросы фазы	Главные действия	Роль преподавателя
1	«Что мы хотим сделать? Есть ли в этом смысл?»	Определение цели, стейкхолдеров, утверждение ТЗ	Вдохновитель: Помогает сформулировать цель, оценить реалистичность
2	«Как именно мы это сделаем?»	Создание дорожной карты, бюджета, распределение ролей, оценка рисков	Архитектор: Помогает создать план, познакомить с инструментами (Канбан, Гант)
3 - 4	«Мы делаем всё правильно? Укладываемся в сроки?»	Выполнение работ, коммуникация, мониторинг прогресса, решение проблем	Наставник/Коуч: Задаёт правильные вопросы, помогает преодолевать кризисы, но не решает задачи за студентов
5	«Что у нас получилось? Что узнали?»	Сдача проекта, защита, оценка, ретроспектива, архив документов	Эксперт/Аналитик: Принимает результат, организует защиту, проводит ретроспективу для извлечения уроков



С ЧЕГО НАЧАТЬ?

ХИМИЯ/ФИЗИКА

ЗАКОН МЕНДЕЛЕЕВА – КЛАПЕЙРОНА

ТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД

Закон Менделеева-Клапейрона — это уравнение состояния идеального газа, которое связывает его давление (p), объём (V), молярную массу (n) и абсолютную температуру (T) с помощью универсальной газовой постоянной (R). Оно вытекает из работы Клапейрона, который обобщил газовые законы, и дополнения Менделеева, показавшего, что постоянная зависит от количества вещества, что позволило ввести универсальную газовую постоянную.

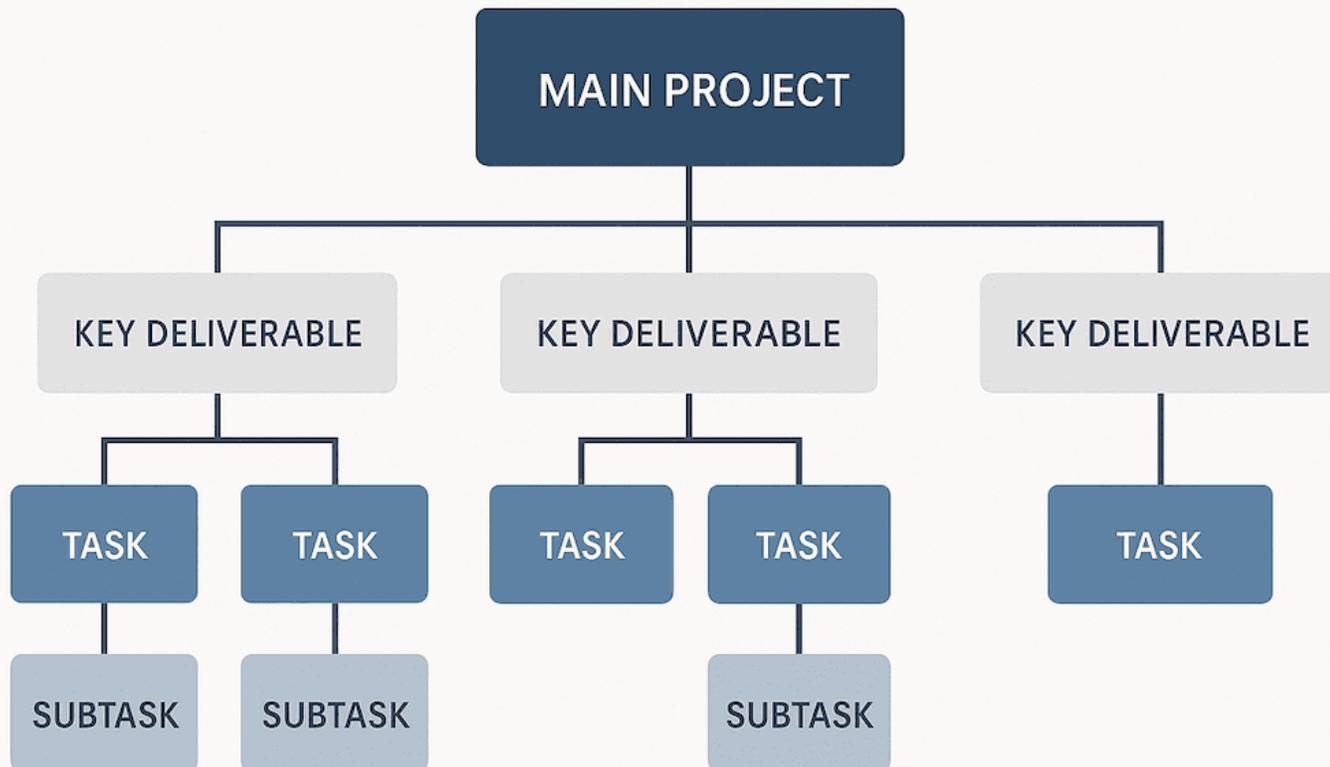
- **Формула:** $pV = nRT$
 - p — давление (Па)
 - V — объём (м^3)
 - n — количество вещества (моль)
 - R — универсальная газовая постоянная (8,31 Дж/(К·моль))
 - T — абсолютная температура (К)
- **Суть закона:** Закон описывает, как меняются давление, объём и температура идеального газа при изменении одного из этих параметров.
- **Значение Менделеева:** Дмитрий Менделеев показал, что универсальная газовая постоянная R может быть введена, когда количество вещества выражается в молях, а не в каких-либо других единицах.
- **Применение:** Уравнение широко используется в термодинамике для расчёта параметров газа, например, при определении давления в сосуде после изменения температуры.
- **Ограничения:** Закон Менделеева-Клапейрона точно описывает идеальные газы. Реальные газы подчиняются ему приближённо, особенно при низких давлениях и высоких температурах.

1. Какой объём занимает газ в количестве 10^3 моль при давлении 10^6 Па и температуре 100 °С?
2. В сосуде вместимостью $0,5$ л содержится $0,89$ г водорода при температуре 17 °С. Определите давление газа.
3. Баллон вместимостью 40 л содержит углекислый газ массой $1,98$ кг. Баллон выдерживает давление не выше $3 \cdot 10^6$ Па. При какой температуре возникает опасность взрыва?
4. Определите массу водорода, находящегося в баллоне вместимостью 20 л под давлением 830 кПа при температуре 27 °С.
5. Плотность некоторого газообразного вещества равна $1,5$ кг/ м^3 при 12 °С и нормальном атмосферном давлении. Определить молярную массу этого вещества.

ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД

ШАГ 1: ВЫБОР И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ТЕМЫ

WORK BREAKDOWN STRUCTURE



Что делать: Выберите одну конкретную тему или модуль вашего курса (не весь курс сразу). Например, не «вся термодинамика», а «законы идеального газа».

Вопрос себе: «Какой ключевой закон, формулу или метод я хочу, чтобы студенты усвоили и научились применять?»

Это станет **ядром** проекта!

ШАГ 2: ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ, А НЕ ЗАДАНИЯ

Что делать: Переформулируйте цель с «изучить теорию X» на «решить проблему Y с помощью теории X».

До: «Решить 10 задач на расчет давления газа при разных температурах».

После: «Рассчитать необходимый запас кислорода и спрогнозировать скачки давления в герметичной капсуле подводного аппарата при суточном цикле работы»

Критерий

Хорошая проблема создает **информационный вакуум** студенты понимают, что им нужно сделать, но не знают как. Это создает мотивацию к изучению теории!



ШАГ 3: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА

Это самый важный шаг. Ответьте на вопрос: **Что студенты создадут в итоге?**
 Результат должен быть конкретным, наблюдаемым и «отчуждаемым» (продуктовый и образовательный).

Варианты:

- **Физический прототип / макет** (собранный схема, модель)
- **Расчетно-графическая работа** (технический чертеж, инженерный расчет, «карта режимов»)
- **Программный скрипт или модель** (алгоритм, Excel-калькулятор)
- **Письменный отчет особого формата** (научный протокол, ТЗ, обоснование концепции)
- **Презентация-обоснование** для условного «заказчика»

Светильник для торговых залов

Назначение:

1. Основное освещение в магазине одежды
2. Декоративный потолочный/подвесной светильник для жилых/офисных помещений

Характеристики:

- Корпус: матовый, круглой формы, с минималистичным дизайном.
- Источник света: встроены светодиодная лента, выходящая через прозрачное стекло.
- Мощность: около 20-25 Вт.
- Световой поток: около 2000-2500 лм.
- Цветовая температура: 3000-4000 К (теплый/нейтральный белый свет).
- Крепление: Встроенный подвесной механизм.
- Дополнительные элементы: Оптический обектив или плафон, открытая конструкция.

Конструкция:

- А Встраиваемое потолочное освещение круглой формы. Корпус выполнен из металла или пластика, что обеспечивает долговечность и устойчивость к коррозии.
- В Соответствует стандартам IP44 или выше, что делает его безопасным для использования в помещениях с повышенной влажностью (например, в ванной комнате).



Визуальное описание:

- ✓ Декоративный дизайнерский светодиодный светильник. Монтируется к потолку на подвесы.

- Достоинства устройства:**
- Использование светодиодов
 - Эстетический внешний вид
- Недостатки устройства:**
- Могут возникнуть трудности с монтажом
 - Большие габариты устройства
 - Низкий уровень защиты от влаги и пыли

Классификация устройства

По назначению:
 Осветительный прибор - Светильник - Для помещений - Дизайнерский светильник для торговых центров и коммерческих помещений

По типу излучателя:

- Светодиодный светильник
- световая отдача порядка 170лм/Вт
 - цветовая температура 2700-3000К

Электротехнические характеристики

питание 220 В;
 энергопотребление 5-15 Вт;

Конструкторские характеристики

IP 44;
 материал корпуса - металл,
 материал плафона - стекло для рассеивания света,
 охлаждение - алюминиевый радиатор

Рекомендации:

- Упрощение конструкции монтажа
- Уменьшение габаритов

*Визуализация светильника сгенерированная с помощью ИИ

ИИ достаточно корректно справился с поставленной задачей после ряда неудачных попыток

Светильник LED

Эксплуатационные характеристики для быта:

- #1 **Дизайн**
Дизайн светильника и люстры, который должен гармонично вписываться в стиль интерьера, подчеркивая индивидуальность помещения.
- #2 **Технические характеристики**
Светильник должен быть выполнен из качественных материалов, обеспечивающих долговечность, надежность и безопасность использования. Важно учитывать уровень защиты от влаги и пыли (IP-рейтинг).
- #3 **Энергоэффективные характеристики**
Светильник должен быть выполнен из качественных материалов, обеспечивающих долговечность, надежность и безопасность использования. Важно учитывать уровень защиты от влаги и пыли (IP-рейтинг).
- #4 **Энергоэффективность**
Светильник должен быть выполнен из качественных материалов, обеспечивающих долговечность, надежность и безопасность использования. Важно учитывать уровень защиты от влаги и пыли (IP-рейтинг).
- #5 **Материалы**
Светильник должен быть выполнен из качественных материалов, обеспечивающих долговечность, надежность и безопасность использования. Важно учитывать уровень защиты от влаги и пыли (IP-рейтинг).

Итоги
 Визуализация светильника сгенерированная с помощью ИИ

Выводы
 ИИ достаточно корректно справился с поставленной задачей после ряда неудачных попыток

Заключение
 ИИ достаточно корректно справился с поставленной задачей после ряда неудачных попыток

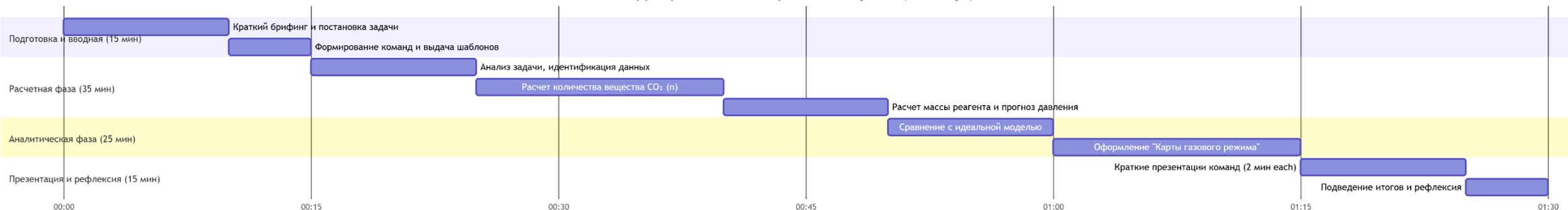


ШАГ 4: НАЛОЖЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ И УСЛОВИЙ

Проект невозможен без ограничений. Они делают задачу конкретной и учат работать в реальных условиях.

Ограничьте: Время (дедлайн), «бюджет» (виртуальный или реальный, например, лимит на детали или вопросы), объем (размеры макета), доступные ресурсы (только определенные формулы, ПО, материалы) и т.д.

Диаграмма Ганта: Проект "Биокупол" (90 минут)



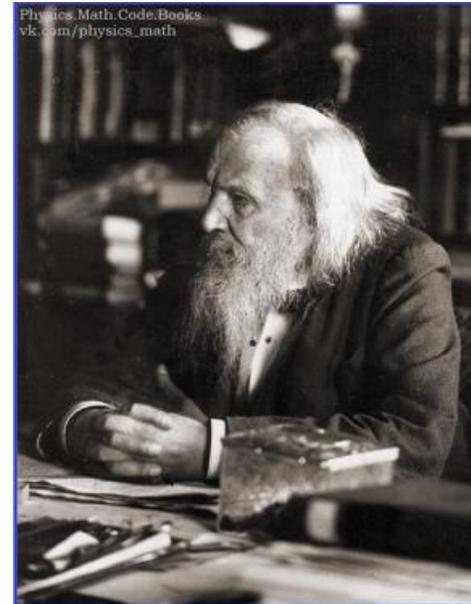
Agile или Waterfall

ШАГ 5: ИНТЕГРАЦИЯ ТЕОРИИ В ПРОЦЕСС (СОЗДАНИЕ «КРЮЧКОВ»)

Что делать: При разделении проекта на этапы спроектируйте момент, когда студентам **понадобится** новая теория для продвижения.

Как это выглядит: Вместо лекции «Тема 1: закон Менделеева-Клапейрона» вы даете вводную по проекту и пять минут на обсуждение. Студенты понимают что сделать, но не знают как. Они видят цель, но не имеют инструмента. Это создает мощный мотивационный «крючок». По окончании 5 минуты вы выдаете теорию.

Эффект: Теория перестает быть отдельным блоком «темы для изучения». Она становится реакцией на запрос, возникший в процессе проекта. Студенты изучают законы не потому, что так написано в программе, а потому, что без них невозможно сдвинуться с места и получить результат



Закон Менделеева — Клапейрона

Менделеев записал уравнение Клапейрона для одного моля газа и использовал молярный объем V_M :

$$\frac{pV_M}{T} = Const$$

Но, согласно закону Авогадро, при одинаковых давлении p и температуре T моли всех газов занимают одинаковый молярный объем V_M , поэтому эта газовая постоянная будет одинаковой для всех газов. Эту общую для всех газов постоянную обозначили и назвали универсальной газовой постоянной.

$$R = 8,31 \left[\frac{Дж}{\text{моль} \cdot К} \right]$$

Тогда для 1 моля уравнением состояния идеального газа или уравнением Менделеева - Клапейрона получается:

$$pV_M = RT$$
$$pV = \nu RT \rightarrow p \frac{m}{M} = \nu RT$$

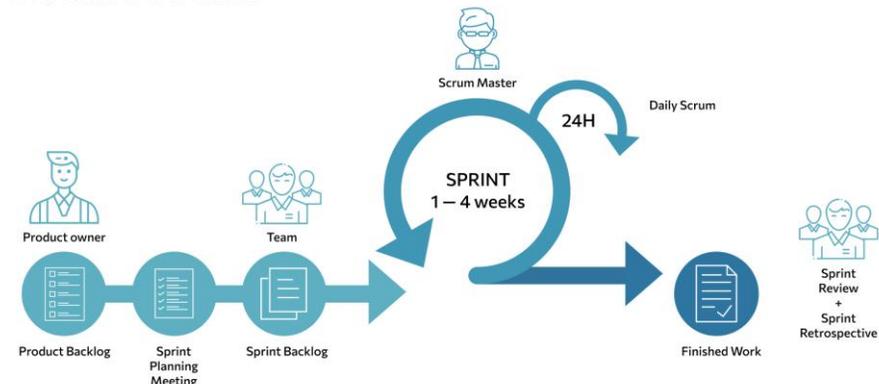
Вспомним, что молярный массой M называется масса 1 моля вещества: $M = N_A m_0$ где m_0 - масса одной молекулы газа.

По определению постоянная Больцмана:

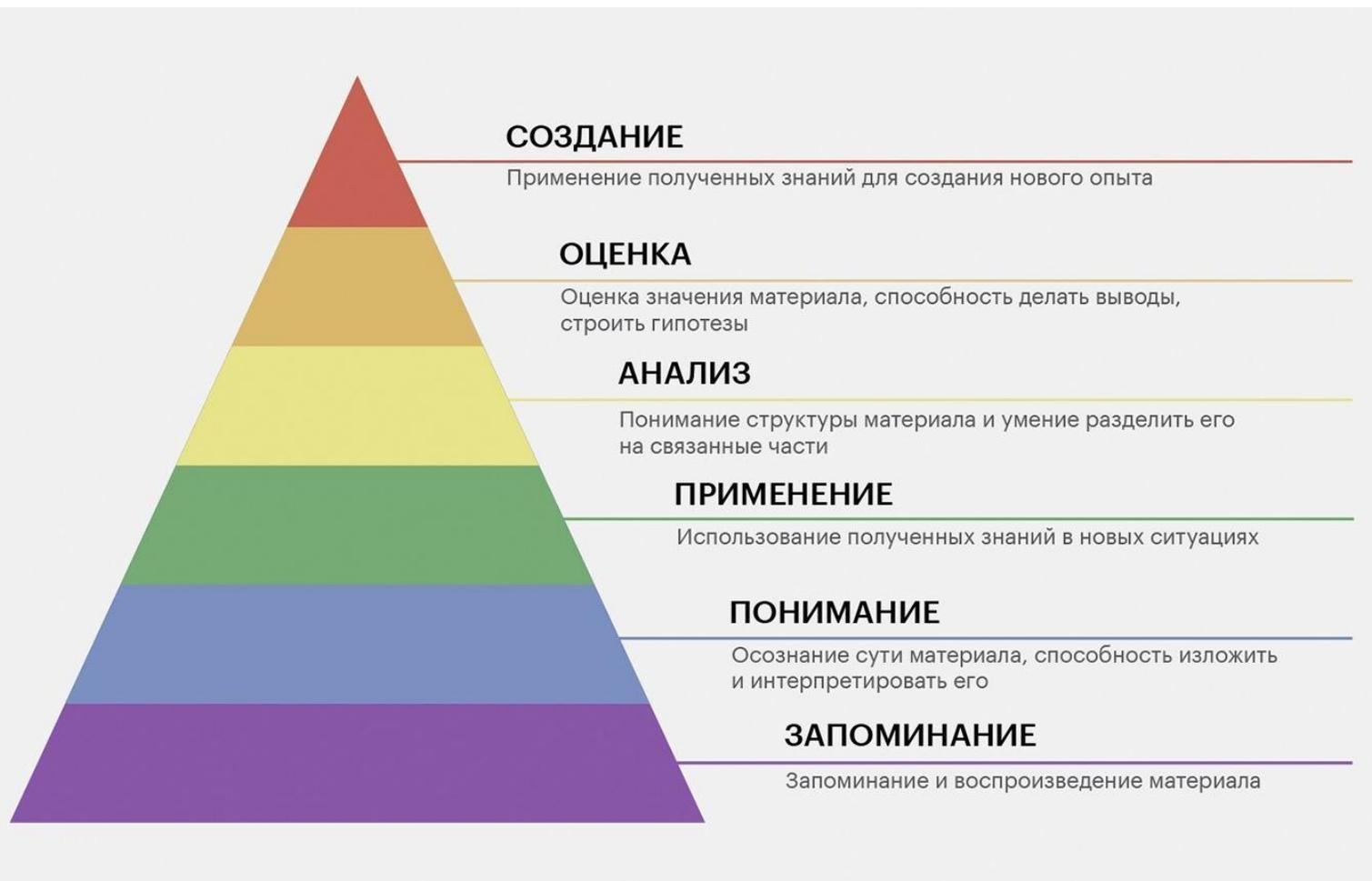
$$k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \left[\frac{Дж}{К} \right]$$

$$pV = \nu RT = \nu N_A kT = NkT$$

Scrum Process



ШАГ 6: ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ



Проектирование системы оценки
Оценивайте не только итоговый продукт, но и процесс его создания.

Что включить в критерии:

- Качество итогового продукта** (работает ли, точность расчетов).
- Применение теории** (корректность использования формул, методов).
- Работа в условиях ограничений** (уложились в сроки, бюджет).
- Презентация результата** (логика объяснения, ответы на вопросы).
- Работа в команде** (если проект групповой, в т.ч. P2P)

ШАГ 7: ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ И ИНСТРУКЦИЙ

Что делать: Создайте четкое техническое задание (ТЗ) для студентов. Оно должно содержать:

Цель и проблему (яркая вводная).

Описание конечного продукта (что именно нужно создать).

Критерии успеха (по каким параметрам будут оценивать).

Этапы и сроки.

Список доступных ресурсов (литература, оборудование, ПО).

КОСМИЧЕСКАЯ САГА.
МИССИЯ «РОЙ»

ПРИМЕР

ЗАКОН МЕНДЕЛЕЕВА – КЛАПЕЙРОНА ПРОЕКТНЫЙ МЕТОД

ИСТОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

РЕАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ СИТУАЦИИ



Проект

Расчёт газового баланса для искусственной атмосферы биокупола

Конкретная задача

Спроектировать газовый состав атмосферы для экспериментального биокупола, в котором будут выращивать редкие растения. Вам необходимо рассчитать точное количество углекислого газа (CO_2), которое необходимо добавить в герметичный объем купола (10 м^3), чтобы создать оптимальную для фотосинтеза концентрацию, и спрогнозировать, как изменится давление в системе при суточных колебаниях температуры.

Уникальный отчуждаемый результат

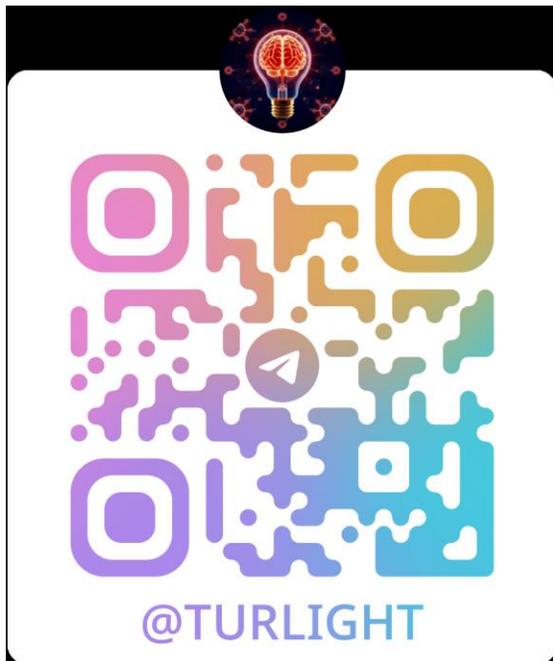
Карта газового режима биокупола (*отчет или инфорграфика*):

- Точная масса «сухого льда» (твёрдого CO_2) или объем сжатого газа, которую необходимо ввести в купол объемом V для повышения концентрации CO_2 с атмосферных 400 ppm до целевых 1500 ppm.
- График или таблица, показывающая зависимость давления внутри купола от температуры (например, в диапазоне от $+20^\circ\text{C}$ ночью до $+35^\circ\text{C}$ днем) при постоянном количестве газа.

Обоснование: Текстовое объяснение, какие законы и формулы были использованы и почему, с анализом допустимых колебаний параметров.

IT СЕРВИСЫ И НЕЙРОСЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВРЕМЕННОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

ОТДЕЛЬНЫЙ БЛОК – ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ
ЗАДАЧ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПД



10 НОЯБРЯ – 01 ДЕКАБРЯ 2025



НОВОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХ

**ВАШ КУРС МОЖЕТ СТАТЬ ДЛЯ
СТУДЕНТА НЕ ЕЩЕ ОДНИМ
ПРЕДМЕТОМ В РАСПИСАНИИ,
А ТОЧКОЙ, ГДЕ ОН ВПЕРВЫЕ
ПОЧУВСТВОВАЛ СЕБЯ ИНЖЕНЕРОМ,
А НЕ УЧЕНИКОМ**

СОЗДАЙТЕ ДЛЯ НЕГО ЭТОТ МОМЕНТ!

Туранов Сергей Борисович
канд. техн. наук, доцент ОМ ИШНПТ
Эксперт УМО

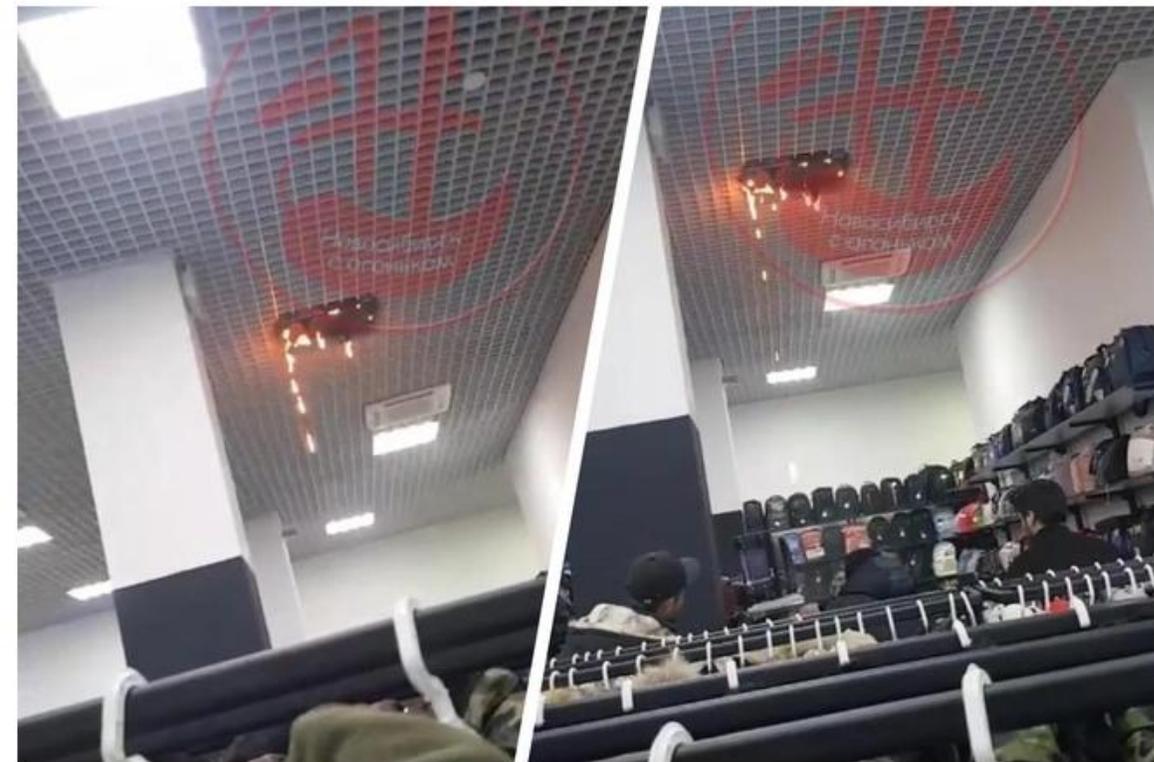
23.10.2025

В торговом центре Новосибирска загорелся светильник: он расплавился и полился вниз с потолка. Видео

По словам очевидцев, инцидент произошел в Дзержинском районе

6 ноября 2023, 21:30 14 976

35 комментариев



Видео опубликовали в соцсетях

Источник: телеграм-канал «Новосибирск с огоньком»

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ (ИНИЦИАЦИЯ)



Далее происходит постановка проблемной ситуации, ее описание и обсуждение.

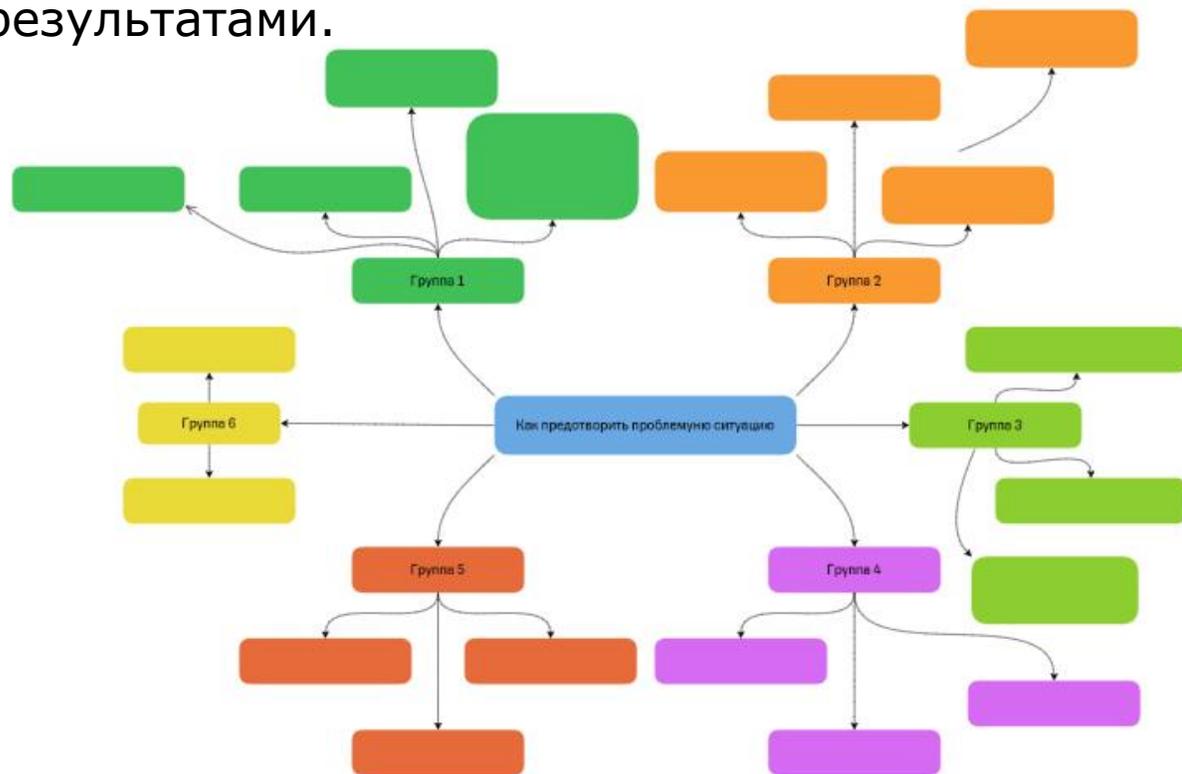
Задание на этот этап:

1. Определить **возможные причины** возникновения проблемной ситуации;
2. Предложить **пути ее предотвращения**
3. Проанализировать причины и решения проблемы сгенерированные нейросетью.

Реальные кейсы из индустрии или мирового опыта!!!

РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО

Обучающиеся приступают к выполнению задания. Работа выполняется **в определенных подгруппах** с использованием **онлайн-досок** (<https://unidraw.io/> - отечественная бесплатная онлайн доска от Т-банка) **методами генерации идей** и анализа ситуаций (мозговой штурм, синектика, морфологический анализ и т.д.). В конце этапа обучающиеся **оценивают результаты работы нейросетей** по данному заданию и сравнивают их со своими результатами.



Определите причину возникновения проблемной ситуации



АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Для получения навыка работы с техническим заданием заказчика, для каждой группы формируется ТЗ на разработку решения проблемной ситуации (в данном случае – разработку пожаро- и взрывозащищенного светового прибора) с разными ограничивающими факторами.

Вариант 1: Неполное Техническое Задание

Техническое задание на разработку светового прибора для торгового комплекса

1. Введение

- Заказчик: Торговый комплекс "Дзержинский, г. Новосибирск"
- Цель: Разработка светового прибора для освещения торговых площадей.

2. Основные требования

- Прибор должен быть энергоэффективным.
- Дизайн должен соответствовать современным тенденциям.
- Освещение должно быть равномерным и приятным для глаз.

3. Технические характеристики

- Тип источника света: LED.
- Цветовая температура: _____ (не указано).
- Мощность: _____ (не указано).
- Уровень яркости: _____ (не указано).
- Размеры: _____ (не указано).

**Недостаточно
данных!**

Вариант 2: Техническое Задание с Явной Ошибкой

Техническое задание на разработку светового прибора для торгового комплекса

1. Введение

- Заказчик: Торговый комплекс "Дзержинский, г. Новосибирск"
- Цель: Разработка светового прибора для освещения торговых площадей.

2. Основные требования

- Прибор должен быть энергоэффективным.
- Дизайн должен соответствовать современным тенденциям.
- Освещение должно быть равномерным и приятным для глаз.

3. Технические характеристики

- Тип источника света: лампа накаливания.
- Цветовая температура: 3000K.
- Мощность: 500 Вт.
- Уровень яркости: 1000 люмен.
- Размеры: 60 см x 30 см x 10 см.

**Не соответствует
ГОСТ**

1	Ссылка на рабочий лист:	Задание: 1) Проанализировать ТЗ; 2) Сформулировать уточняющие вопросы; 3) Найти ошибки и/или неточности в ТЗ. 4) Заполнить рабочий лист своей группы
2	Группа №1	
3	Группа №2	
4	Группа №3	

5	Вариант 1: Неполное Техническое Задание	Вариант 2: Техническое Задание с Явной Ошибкой
6	Техническое задание на разработку светового прибора для торгового комплекса	Техническое задание на разработку светового прибора для торгового комплекса
7	1. Введение	1. Введение
8	<ul style="list-style-type: none"> Заказчик: Торговый комплекс "Дзержинский, г. Новосибирск" Цель: Разработка светового прибора для освещения торговых площадей. 	<ul style="list-style-type: none"> Заказчик: Торговый комплекс "Дзержинский, г. Новосибирск" Цель: Разработка светового прибора для освещения торговых площадей.
9	2. Основные требования	2. Основные требования
10	<ul style="list-style-type: none"> Прибор должен быть энергоэффективным. Дизайн должен соответствовать современным тенденциям. Освещение должно быть равномерным и приятным для глаз. 	<ul style="list-style-type: none"> Прибор должен быть энергоэффективным. Дизайн должен соответствовать современным тенденциям. Освещение должно быть равномерным и приятным для глаз.
11	3. Технические характеристики	3. Технические характеристики
12	<ul style="list-style-type: none"> Тип источника света: LED. Цветовая температура: _____ (не указано). Мощность: _____ (не указано). Уровень яркости: _____ (не указано). Размеры: _____ (не указано). 	<ul style="list-style-type: none"> Тип источника света: лампа накаливания. Цветовая температура: 3000К. Мощность: 500 Вт. Уровень яркости: 1000 люмен. Размеры: 60 см x 30 см x 10 см.

АНАЛИЗ ТЗ



Задание по анализу ТЗ выполняется в онлайн-таблицах Яндекс. Задача обучающихся проанализировать ТЗ, задать уточняющие вопросы и учитывать требования ТЗ в работе.

После самостоятельного выполнения задания, они повторяют выполнение с помощью нейросетей и сравнивают результаты.

№	Ошибки и недочеты/недостатки ТЗ	Вопросы к заказчику
Человек		
1		
2		
3		
4		
5		
Нейросеть		
1		
2		
3		
4		
5		

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Основной этап занятия посвящен проектированию решения проблемной ситуации с помощью нейросетей. Обучающиеся генерируют изображение, или ментальную карту (зависит от проблемной ситуации).

Выбор инструментов

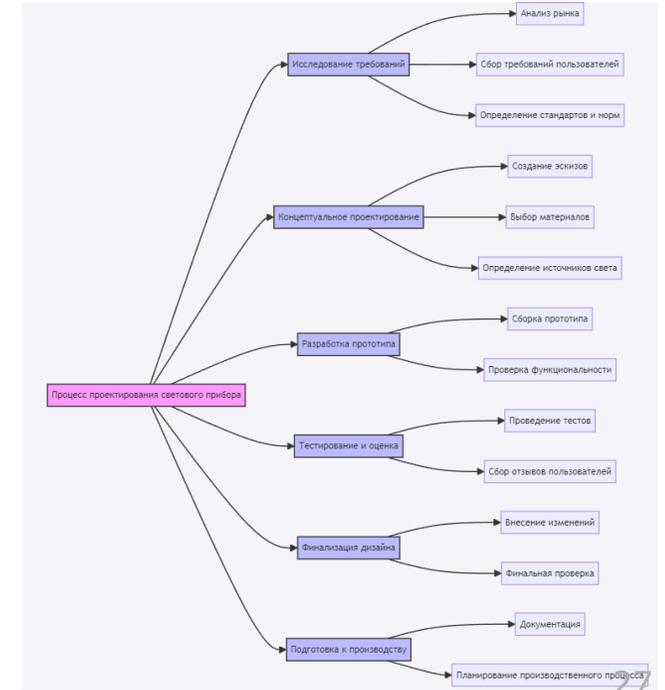
Для изображений и 3д моделей: Fusion brain, Krea, Leonardo и т.д.
Для ментальных карт: Monika, MindMaster и т.д

Создание 3D-модели/изображения

Генерация изображения или 3д модели выбранного устройства или прибора с помощью ИИ

Формирование ментальной карты

Генерация технологического процесса создания выбранного прибора или устройства в виде ментальной карты с помощью ИИ



*Изображения сгенерированы с помощью нейросети Fusionbrain, ментальная карта сгенерирована с помощью Monika.ai

ВАЛИДАЦИЯ СПРОЕКТИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ

Далее проводится критический анализ полученных решений (3Д модель/изображение и ментальная карта) на возможность технической реализации, соответствия требованиям.



1. Визуальное описание:

Устройство представляет собой **настольный светильник**, состоящий из:

Основания: Изготовлено из дерева с минималистичным дизайном.

Источника света: лампа накаливания (видна нить накаливания, колба прозрачная).

Крепления: Патрон (E27)

Дополнительные элементы:

Отсутствие плафона или абажура (открытая конструкция)

Плюсы: Эстетика (подходит для интерьеров в стиле лофт, ретро), простота конструкции.

Рекомендации по модернизации:

- Замена на **светодиодную лампу** (аналог 6–8 Вт, E27 цоколь).
- Добавление абажура для рассеивания света.

2. Классификация устройства

По назначению:

Бытовое освещение.

Настольный светильник

По типу источника света:

Тепловые излучатели → Лампа накаливания (классификация по ГОСТ Р 52706-2007):

- Мощность: 40–60 Вт
- Светоотдача: $\approx 10-15$ лм/Вт
- Цветовая температура: 2700 К

По конструкции:

- Открытый тип, без рассеивателя
- Стационарный

По стандарту безопасности:

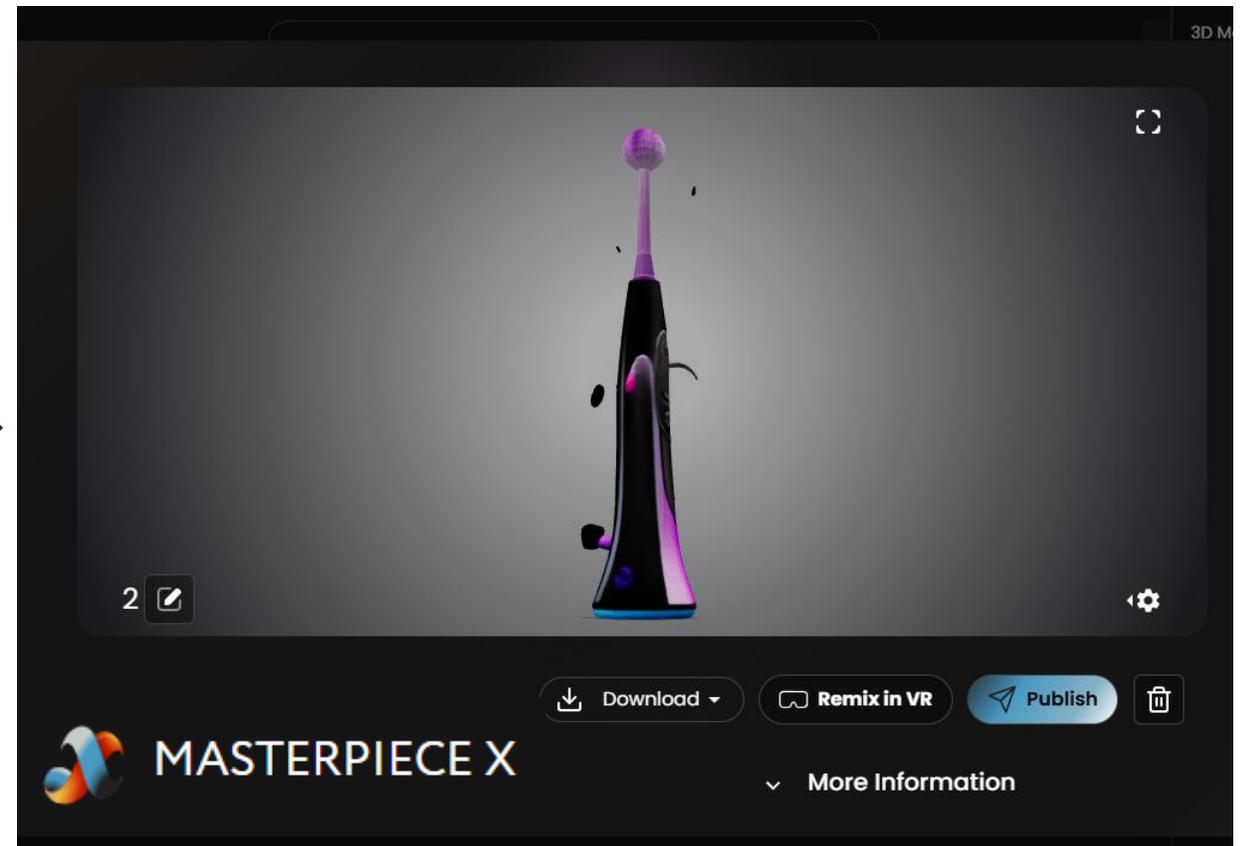
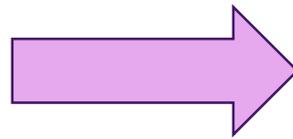
- Класс защиты: IP20
- Риски: перегрев дерева, хрупкость лампы.

И т.д. (по материалам, по функционалу и др.)

Минусы: Низкая энергоэффективность (лампы накаливания устарели), пожароопасность.

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ: СОЗДАНИЕ 3Д

Возможно добавление этапа генерация 3Д модели на основе изображения или текстового запроса и дальнейшая работа с полученной моделью (анализ, проектирование, доработка и т.д.).



ПРЕЗЕНТАЦИЯ РЕШЕНИЯ

Далее обучающиеся готовят полученные результаты работы к представлению **в виде постера** в сервисе **inforamm.com** или **genially**. Для **инфографики** используется **napkin.ai/**

Анализ светильника

Созданного искусственным интеллектом



Рекомендации

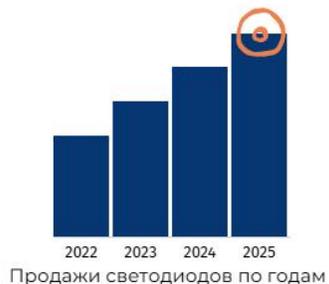
Замена на светодиодную лампу (аналог 6–8 Вт, E27 цоколь).
Добавление абажура для рассеивания света.

Плюсы

Эстетика (подходит для интерьеров в стиле лофт, ретро), простота конструкции

Минусы

Низкая энергоэффективность (лампы накаливания устарели), пожароопасность



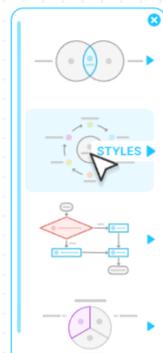
Home Pricing About us

Sign in

Get Napkin Free →

Get visuals from your text

Napkin turns your text into visuals so sharing your ideas is quick and effective.



Светильник LED

Энергоэффективное освещение для вас

#1

Дизайн

Дизайн современной и лаконичной, хорошо сочетается с интерьерами в стиле хай-тек, минимализм, техно и коммерческой модерна.



#2

Визуальные характеристики

Светильник круглой формы для внутреннего освещения жилых/офисных помещений. Тип монтажа: Встраиваемый/накладной потолочный. Материалы: Алюминиевый корпус с опаловым рассеивателем (Металл + поликарбонат).

#3

Светотехнические характеристики

Источники света - LED
Цветовая температура света
3500 К - 4000 К
IP 40
Светоотдача 160 лм/Вт

#4

Плюсы

Энергоэффективность
Равномерное освещение
Отсутствие слепимости

#5

Минусы

Неразборная конструкция - при поломке требуется замена всего прибора.
Профессиональный монтаж в подвешенную систему потолка

Полина и Олег

Заключение

LED светильники — надежный выбор для любого дизайна интерьера.

Светильник для торговых залов



Характеристики:

- Корпус: металлический, круглой формы, с минималистичным дизайном.
- Источник света: встроена светодиодная панель, видимая через прозрачное стекло.
- Мощность: Около 20-25 Вт.
- Световой поток: около 2000-2500 лм.
- Цветовая температура: 3000-4000 К (теплый/нейтральный белый свет).
- Крепление: Встроенный подвесной механизм.
- Дополнительные элементы: Отсутствие абажура или плафона, открытая конструкция.

Назначение:

1. Основное освещение в магазине одежды
2. Декоративный потолочный/подвесной светильник для жилых/офисных помещений

- ✓ Энергоэффективность: светодиоды потребляют меньше электроэнергии.
- ✓ Долговечность: срок службы светодиодов значительно выше, чем у ламп накаливания.
- ✓ Современный дизайн: светильник гармонично вписывается в интерьер.
- ✓ Равномерное освещение без бликов.

Конструкция:

-
- A** Встраиваемое потолочное освещение круглой формы. Корпус выполнен из металла или пластика, что обеспечивает долговечность и устойчивость к повреждениям.
- B** Соответствует стандартам IP44 или выше, что делает его безопасным для использования в помещениях с повышенной влажностью (например, в ванной комнате).

ПРИМЕРЫ ПОСТЕРОВ С ЗАНЯТИЯ

НОВОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



Визуальное описание:

- ✓ Декоративный дизайнерский светодиодный светильник
- Монтируется к потолку на подвесы



Достоинства устройства:

- Использование светодиодов
- Эстетический внешний вид



Недостатки устройства:

- Могут возникнуть трудности с монтажом
- Большие габариты устройства
- Низкий уровень защиты от влаги и пыли

Классификация устройства

По назначению:

Осветительный прибор - Светильник - Для помещений - Дизайнерский светильник для торговых центров и коммерческих помещений

По типу излучателя:

Светодиодный светильник

- световая отдача порядка 170лм/Вт
- цветовая температура 2700-3000К

Электротехнические характеристики

питание 220 В;
энергопотребление 5-15 Вт;

Конструкторские характеристики

IP 44;
материал корпуса - металл,
материал плафона - стекло для рассеивания света,
охлаждение - алюминиевый радиатор

Рекомендации:

- Упрощение конструкции монтажа
- Уменьшение габаритов

*Визуализация светильника сгенерированная с помощью ИИ

ИИ достаточно корректно справился с поставленной задачей после ряда неудачных попыток

1. Развитие навыков визуальной коммуникации;
2. Повышение вовлеченности и мотивации;
3. Улучшение понимания материала;
4. Возможность обратной связи и обсуждения;
5. Формирование цифровой грамотности;
6. Экономия времени при подготовке;
7. Привлекательное оформление повышает восприятие работы.

РЕФЛЕКСИЯ

В конце занятия проводится интерактивный онлайн опрос (ahaslides, monika) для закрепления итогов практического занятия. Обучающиеся рассказывают, чему научились:

