

И.С. Малахова
2010г.

ТВОРЧЕСКАЯ ПЕДАГОГИКА В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Вот уже четвертый год, как я преподаю в Назаровском энергостроительном техникуме дисциплину «Электротехника». Когда – то я сама была студенткой и мне посчастливилось обучаться одной из первых удивительно-странной, на тот момент, доктриной – Теорией Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ). На тех занятиях мне постоянно пытались «перекроить» мышление. И действительно, сейчас, я все больше понимаю актуальность применения «Изобретающей педагогики» на своих уроках.

На сегодняшний день педагогам предлагается большое количество различных психолого-педагогических техник, методологий при организации уроков. И, несмотря на это преподаватель – как творческая личность, никогда не останавливается на одном методе. Педагог с большой буквы «П» будет всегда искать новое, все тем же методом проб и ошибок, для того чтобы студент получил знания, а также сумел применить их в своей жизни с пользой для него.

Объем научно-теоретической информации для студента с каждым днем все больше и больше растет, обучающимся с каждым годом труднее воспринимать и осознавать полученные знания. Поэтому при разработке различных тем дисциплины, я, как педагог, стараюсь, все чаще вводить различные творческие, логические задачи – удивительные, заинтересовывающие их. ТРИЗ в электротехнике способствует тому, что студент начинает работать с эффективностью до ста процентов и это выражается, по моему мнению, в следующем:

- ♦ *Процесс учения частично управляется благодаря предусмотренным в задании элементам самоконтроля и обратной информации, дающим преподавателю возможность не только определить степень усвоение знаний студентами, но и выяснить ход познавательных процессов, обеспечивающих усвоение знаний и практическое их использование.*

- ♦ *Студент закрепляет прослушанный материал, накопленные знания, умения и навыки, обеспечивающие возможность программирования тех умственных процессов и практических действий, которые были бы адекватны содержанию задания и способствовали его успешному решению;*

- ♦ *Студент активизирует внимание;*

- ♦ *Студент начинает самостоятельно размышлять, искать решения;*

- ♦ *У студента появляется организующий внешний стимул, заключающийся в задании, которое намечает цель предстоящей самостоятельной деятельности, ставит перед студентом новые вопросы,*

подлежащие исследованию, и определяет приёмы самоконтроля, позволяющие определить степень достижения поставленной цели работы;

♦ *Студент видит связь дисциплина «Электротехника» \Leftrightarrow жизнь, (т.е. он узнает, как можно использовать знания в быту и своей будущей профессии);*

♦ *И, наконец, студенту - это интересно!*

Возникновение понятия «Творческая педагогика»

В последние 15—20 лет в мире все настойчивее дают о себе знать проблемы, которые не удастся разрешить в рамках реформ, то есть в рамках традиционных методических подходов, и все чаще говорят о всемирном кризисе образования. Сложившиеся образовательные системы не выполняют своей функции — формировать созидательные силы общества.

Одним из главных условий развития любого общества является воспитание творческой личности. Люди постепенно осознают, что запомнить всю ту информацию, которая обрушивается на человека как снежная лавина, невозможно, да и не нужно. Следовательно, необходимо менять приоритет в образовании. Знания должны уступить свое главенствующее местоположение способам деятельности, и в первую очередь творческим. Другими словами, важен уже не столько объем знаний сам по себе, который сохраняет человек, а его умение получать необходимые знания и применять их в конкретных жизненных ситуациях.

Основоположником возникновения ТРИЗ можно назвать ученого нашей страны – Генриха Сауловича Альтшуллера. Его первые работы были написаны еще более 50 лет назад. Однако, только лет десять – двадцать назад ТРИЗ ворвалась как научная дисциплина в наши учебные заведения. И до сих пор многие не идут на встречу из-за основного требования ТРИЗ – революция мышления личности. Альтшуллер разработал систему развивающего обучения с направленностью на развитие качеств личности. Цель этой системы заключается в том чтобы:

- ♦ *обучить творческой деятельности;*
- ♦ *ознакомить с приемами творческого воображения;*
- ♦ *научить решать изобретательские задачи.*

На выходе изученной системы ставится задача: как воспитать творческую саморазвивающую личность, способную к самореализации и обеспечивающую развитие общества? Правила ТРИЗ помогают отыскивать истину тем, что указывают человеку, что он пошел по ложному следу и должен искать другой - истинный. ТРИЗ указывает исследователю, как проверить и очистить от ошибок заключения, и учит, как к этим заключениям прийти.

Эта теория разрабатывалась для технических систем, но позже возникла идея перенести методику ТРИЗ в творческий мир искусства, литературы. Выявленные законы развития техники стали прорисовываться и

работать там. В результате технология изобретательства из техники "перекинулась" на другие антропогенные системы. В том числе и на педагогику.

Одна из основных идей ТРИЗ заключается в том, что изобретать может каждый, не обязательно только гений. И для этого есть готовые инструменты и методы. Даже знание основ ТРИЗ позволяет генерировать достаточно смелые идеи людьми в тех областях их деятельности, где сделать что-то кажется уже невозможным. Я считаю главным для решения даже простых задач – это избавление от психологической инерции мышления, раскрепощение мыслительных функций и разработка новых методов. «Долой консерватизм, ограничения в мышлении» - вот лозунг ТРИЗ.

Итак, изобретательская работа оказывает сильное воздействие на успехи при усвоении знаний обучающихся, да и вообще на общетехническое образование будущего специалиста.

Изобретающая педагогика в преподавании электротехники

Преподаватель является для студентов руководителем, ответственным за их обучение, образование и воспитание. Главные условия успешного обучения: талант воспитателя, глубина профессиональных знаний и, несомненно, энтузиазм. Так на уроках своей дисциплины организую конкурсы, электротехнические эстафеты по темам «Трёхфазные цепи», «Электроизмерения», а также использую основные творческие элементы ТРИЗ.

Я считаю, для того чтобы воспитывать у студентов интерес к творчеству, изобретениям, необходимо развивать не только их учебную деятельность, но и деятельность педагога. И верх мастерства педагога, его высший пилотаж - предположить и по возможности увидеть, как будет совершено открытие, какими путями полетится мысль, идея студента. Применяя ТРИЗ в электротехнике при решении частной задачи на изобретение или улучшение функции работы механизма, студент приобретает способность видеть все функциональные связи (рис. 1). Проектируя проблему или решая задачу, он отчетливо представляет будущую применимость и полезность своей работы.

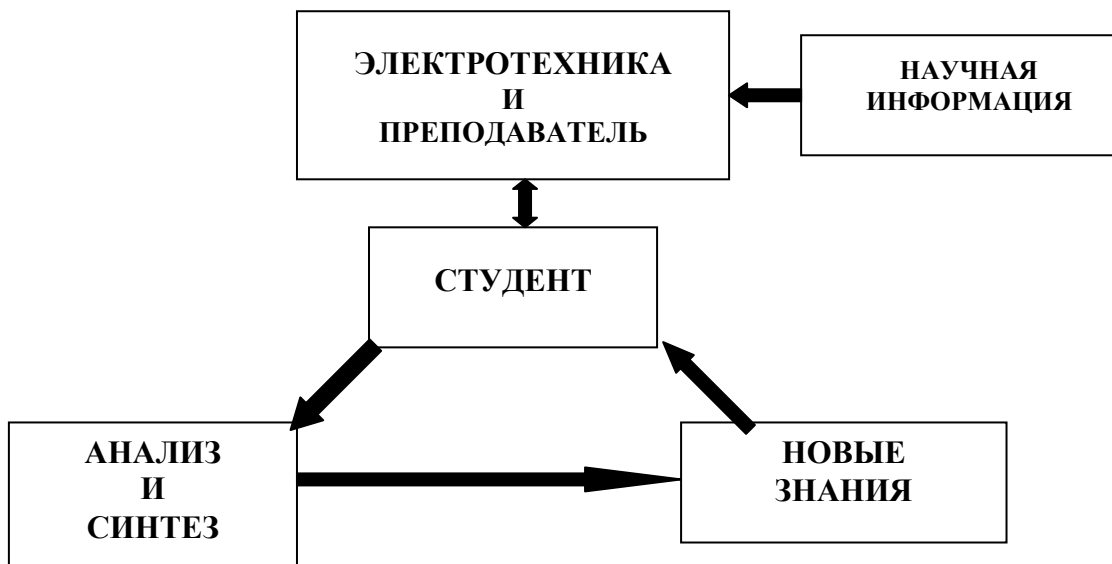


Рис.1

Алгоритм решения изобретательских задач

Перечислим три основных требования к условию учебной задачи [3]:

- ◆ достаточность условия;
- ◆ корректность вопроса;
- ◆ наличие противоречия.

Давайте рассмотрим эти требования и их важность подробнее на одном из примеров.

Вот условие одной задачи: "ЗОЛОТО ЕГИПТЯН":

В глубокой древности египтяне знали секрет получения золота из руды. Они обрабатывали руду расплавленным свинцом. А как получить чистое золото?

Достаточно ли это условие? Очевидно - нет. Технология получения золота не понятна. А что кроется за словом "обрабатывали"? Неочевидно даже, что золото надо отделить от свинца... Это условие не удовлетворяет и второму критерию: "КОРРЕКТНОСТЬ ВОПРОСА". Не ясно - требуется сообразить, как все же получали чистое золото египтяне, или как это можно сделать в современных условиях?

Переделаем условие. Пусть теперь оно выглядит так:

Древние египтяне умели получать золото из руды. Они обрабатывали руду свинцом в результате получалась смесь жидких золота и свинца. Египтяне смогли найти способ разделения смеси - попробуйте и Вы.

Такую задачу уже можно решать... Обычные варианты: разделить центрофужированием; подобрать вещество, адсорбирующее (впитывающее) свинец, но не золото...

Казалось бы, на этот раз с условием все хорошо. Но вот беда - задача не интересна! Потому, что условие не соответствует третьему требованию: не содержит ПРОТИВОРЕЧИЯ!

Но не беда - переформулируем условие еще раз:

Древние египтяне - жрецы умели получать золото из руды. Они обрабатывали руду в больших сосудах свинцовым расплавом - в результате получалась смесь жидких золота и свинца. Теперь достаточно опустить в расплав вещество, которое адсорбирует (впитывает) свинец - и готово чистое золото. Конечно, жрецы тщательно охраняли свою тайну. Никто не видел, чтобы они опускали в сосуды какое-либо вещество - но, тем не менее, они доставали из сосудов чистое золото! Как же им это удавалось?

Вот теперь в условии есть противоречие: вещество должно быть, так как золото получается; и вещества не должно быть, так как его никто и никогда не видел. Есть противоречие, а значит, есть и ТАЙНА, и задача стала интересней...

Контрольный ответ: из вещества, впитывающего свинец, (это была костяная зола) изготавливали сами сосуды - в этом и заключался великий секрет египетских жрецов.

Теперь мы знаем, каким требованиям должно удовлетворять условие учебной задачи. Остается немного потренироваться, чтобы уверенно составлять задачи самостоятельно.

Следует иметь в виду, что способ формирования интереса может быть активный и пассивный. При пассивном способе процесс рассогласования осуществляется транслятором (педагогом) информации. Преподаватель соединяет студента с информацией, которую он предварительно обработал, подал для восприятия в парадоксальном виде. Иными словами, информация предоставляется в виде противоречия (обостренного противоречия). Для этого необходимо информацию показать с двух сторон. Алгоритм переработки информации выглядит так:

1. Сформулируем главную мысль (основной тезис) в известном или привычном («правильном») виде;
2. Сформулируем противоположное (антисистемное представление главной мысли);
3. Сформулируем новую, парадоксальную цель из противоречия в конфликте тезиса и антитезиса.

На занятиях электротехники, для того чтобы студент сам сумел поставить перед собой проблемную задачу и найти ее решение, мной предложена схема их решения (рис.2). Поскольку время на занятиях

ограничено начнем с четкой формулировки темы проблемной задачи выбираем раздел ТРИЗ для решения данной задачи формулируем Условие (утверждение)+требование (вопрос). Если необходимо, то даем – схему, рисунок \Rightarrow решаем, какое действие, следует рассмотреть? \Rightarrow какое именно правило ТРИЗ – правило следует применить? \Rightarrow формулируем идеальный конечный результат, противоречия по данной задаче \Rightarrow ответ (схема, рис. 2)



Рис. 2

Давайте перейдем от теории к практике.

Введение в ТРИЗ на уроке начинается с приведения примеров - решения задач.

Пример:

Условие: Утюг - его шнур всегда путается, мешается, либо короткий, либо длин.

Задание: решить задачу-проблему - как избавиться от этого недостатка?

Решение: В наше время предложили беспроводный утюг, но это тоже неудобно, т.к. необходимо постоянно ставить его опять на нагрев. Один из вариантов был предложен студентами - использовать растягивающийся электрический провод. Теперь достаточно отдать такой запрос лаборатории «Электроматериалы», где могут разработать такой материал. Схема решения приведена на рис. 3.

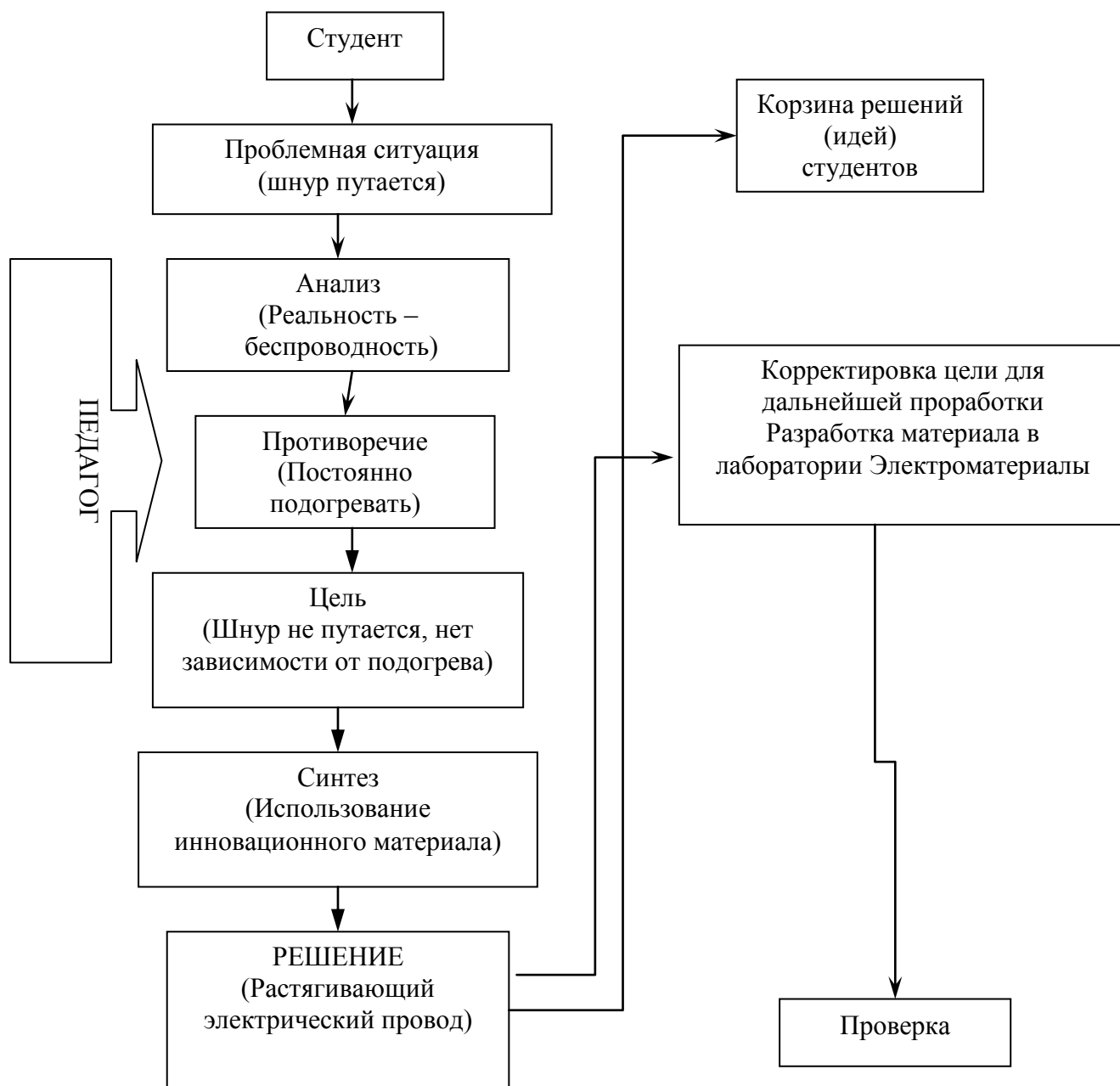
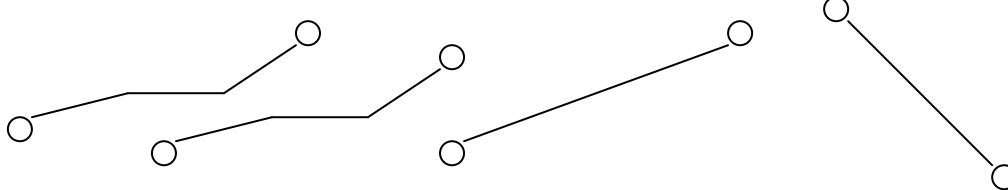


Рис. 3

Давайте рассмотрим некоторые задачи, которые использованы мной на занятиях электротехники:

Задача №1: Тема «Трехфазные цепи переменного тока»

Условие задачи: На каждом столе студента лежат по 3-4 провода.



Проблема: Какие способы соединения этих проводов вы можете использовать для передачи трехфазного тока от потребителя к источнику? Давайте предложим эти схемы.

При решении получены схемы, которые действительно относятся к стандартным – соединение звезда и треугольник (рис. 4):

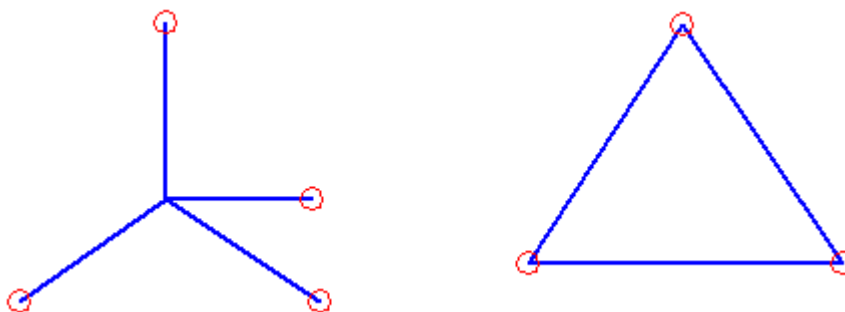


Рис. 4

Результат: студент непосредственно сам предложил, узнал способы соединения трехфазных цепей и закрепил их в своей памяти.

Задача №2: Тема «Однофазные цепи переменного тока в конденсаторе»

Условие задачи: На занятии демонстрируется опыт (или приводится электрическая схема). К осветительной сети присоединяется электрическая лампочка на 40 Вт. Потом последовательно с лампочкой включается конденсатор на 4 мкФ.

Проблема: Перед студентом ставится вопрос: будет ли гореть лампочка в новых условиях?

Результат:

Студенту предлагается вспомнить устройство конденсатора. На доске чертим схему электрической цепи рис. 5.

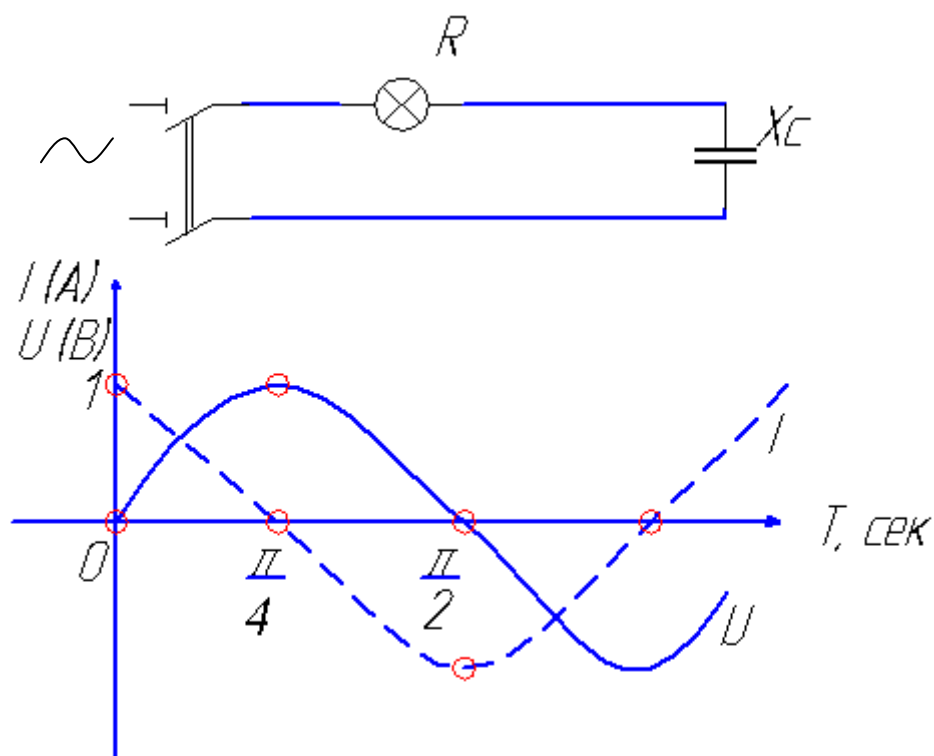


Рис. 5

Студенты делают вывод, что конденсатор делает разрыв в цепи, по этому ток в цепи не возникает и лампочка не будет гореть, но при замыкании цепи лампочка горит. Как же переменный ток может течь по цепи, если она фактически разомкнута (между пластинками конденсатора заряды перемещаться не могут)? Возникла проблемная ситуация, требующая новых знаний для её разрешения.

Далее определяются пути и способы решения проблемы. Педагог подчёркивает, что конденсатор и лампочка включены в цепь переменного тока, обращает внимание на уже известные свойства синусоидального переменного тока. Возникают дополнительные вопросы. Надо уяснить, что происходит с пластинками конденсатора (зарядка или разрядка) в каждую четверть периода (рис. 5). Далее надо будет понять, как величина ёмкости влияет на силу переменного тока в цепи и, наконец, как определить величину

ёмкостного сопротивления $x_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{6.28 \cdot 50 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 796 \text{ Ом}$.

Решается первый вопрос: какие изменения произойдут в конденсаторе в первую четверть периода переменного тока, когда напряжение на клеммах генератора возрастает от нуля до максимальной величины. Мысль студентов сводится к тому, что происходит зарядка конденсатора, поэтому в цепи будет течь ток. К концу первой четверти периода зарядка конденсатора заканчивается, и сила тока становится равной нулю.

Следует также рассмотреть процессы, происходящие во вторую четверть периода. Студенты осознают, что во вторую четверть периода напряжение на клеммах генератора уменьшается до нуля и происходит разрядка конденсатора на генератор. Ток идёт в противоположном

направлении. Потом анализируются процессы, протекающие в третью и четвёртую четверть периода. Формулируется первый вывод: конденсатор в цепи переменного тока разрыв не образует. Лампочка, включённая в цепь, горит как при зарядке, так и при разрядке конденсатора, по электрической цепи идёт ток.

Далее устанавливается характер изменения силы тока в цепи, содержащей конденсатор. Рассуждая совместно с преподавателем, студенты начинают понимать, что напряжение на полюсах генератора и на соединённых с ним обкладках конденсатора изменяется синусоидально. Следовательно, и величина силы тока во время зарядки и разрядки конденсатора меняется по синусоидальному закону.

После этого возникает потребность выяснить, как величина ёмкости конденсатора влияет на силу тока в цепи. Педагог ставит вопрос: одинаково ли количество электричества необходимо, чтобы зарядить конденсаторы разных ёмкостей до одного и того же напряжения? Ответ проверяется на опыте одной из лабораторных работ по данной теме. Так у студентов формируется понятие о влиянии ёмкости на проводимость в цепи переменного тока.

Задача №3: Тема «Устройство электрических машин переменного и постоянного тока»

Условие задачи: На каждом столе студента лежат карточки со схемами основных деталей электрических машин. Причем детали перепутаны для машин постоянного и переменного тока – корпус (2 штуки), электромагнит, сердечник (2 шт.), сердечник якоря, обмотки возбуждения (4 шт.) (рис. 6).

Проблема: Опираясь на теоретический материал, поставлена задача, собрать из данных деталей отдельно машины постоянного и переменного тока.

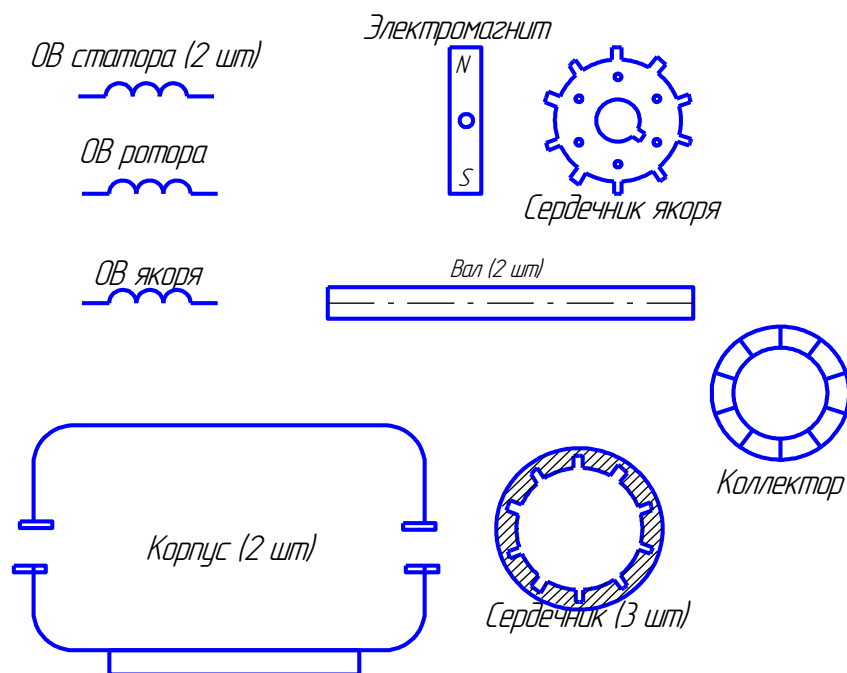


Рис. 6

При решении студент должен разобрать детали по назначению: в машине постоянного тока – статор и якорь, машине переменного тока – статор и ротор.

Результат: студент непосредственно сам предложил, закрепил, проанализировал, объяснил наработанную тему урока «Электрические машины».

Задача №4: Тема «Сборка электрических схем»

Условие задачи: На каждом столе студента лежат карточки элементов электрических цепей – лампочки (2 штуки), амперметр (3 штуки), вольтметр (2 штуки), источник питания, 9 проводов.

Проблема: Опираясь на теоретический материал, поставлена задача, собрать схему из 9 проводов, измерить напряжение и ток с двух лампочек.

При решении студент должен изобразить принципиальную электрическую цепь, а затем собрать ее по элементам цепи. Например, рис. 7

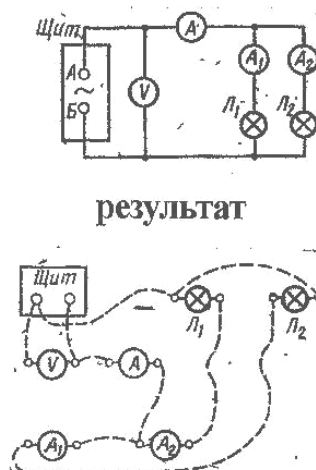


Рис. 7

Результат: студент непосредственно сам предложил, закрепил, проанализировал, объяснил наработанную тему урока «Сборка электрических схем».

Игра «Да - Нет»

С позиции педагогики и психологии игра – это естественное состояние человека, в котором студенты моделируют какую-либо жизненную ситуацию и, таким образом, обучаются, реализуют познавательную потребность.

Студентам порой трудно подойти к решению задач, так как зная действие изученных законов физики логика построения решения запутывается, приводит в тупик. Поэтому в таких случаях можно основываться на игру «Да - Нет».

Такие задачи "Да-Нет" в ТРИЗ уже давно используются, так как имеют неоспоримые преимущества:

- ♦ легко понимаются студентами,
- ♦ студенты обладают всей информацией, необходимой для их решения,
- ♦ построение задач для игры в "Да-Нет" возможно на любом материале урока.

В чем же смысл этой игры "Да-Нет":

Суть игры сводится к разгадке некоторой тайны, заданной преподавателем (или студентом). Для этого студенты во время игры могут задавать педагогу вопросы. Единственное ограничение: вопрос должен быть поставлен в такой форме, чтобы преподаватель мог ответить

- ♦ "Да"
- ♦ "Нет"
- ♦ «И да, и нет»

♦ "Это не существенно". Этот вариант ответа преподаватель может использовать для управления процессом решения задачи.

♦ "Об этом нет информации" - если у преподавателя нет информации на самом деле, либо в учебных целях для усложнения задачи.

Особенно хороши задачи для игр "Да-Нет", затрагивающие использование физических эффектов. Сформулированные в виде, казалось бы совершенно не имеющем никакого отношения к технике или физике, они заставляют слушателей многократно формулировать противоречия, уточнять исходную ситуацию, выявлять подзадачи, анализировать ресурсы (на предмет их способности осуществлять необходимые действия). В итоге такие задачи настолько трансформируются, что не имеют ничего общего с исходной постановкой.

Чтобы пройти цикл "задача-противоречие-разрешение противоречия" с помощью АРИЗ, требуется несколько учебных часов. Использование игры "Да-Нет" позволяет за полчаса этот цикл повторить порядка четырех-пяти раз. Все это позволяет закрепить у студентов приобретаемых знаний на занятиях.

Игру "Да-Нет", я, как правило, провожу в начале занятий, чтобы отвлечь студентов от их текущих проблем и сосредоточить их внимание на предмете занятий.

Типы задач для игры "Да-Нет":

I. Определение значения признака

В задачах этого типа требуется угадать конкретное значение заданного атрибута.

Задача:

Преподавателем задуман основной параметр цепей переменного тока. Чему равно его значение при использовании в промышленности.

Атрибут: частота тока

Значение: промышленная частота тока 50 Гц.

Решение:

Вопросы студентов		Ответы
1.	Это параметр переменной цепи описывающий ее векторно?	нет
2.	Это параметр переменной цепи описывающий ее графически?	да
3.	Это параметр переменной цепи описывающий ее математически?	да
4.	Это период?	нет
5.	Это угловая частота?	нет
6.	Это фаза?	нет
7.	Это частота тока?	да
8.	Это промышленная частота тока 50 Гц?	да

Или

Атрибут: блоки устройства электропривода

Значение: 5 (источник питания, преобразователь, блок управления, двигатель, привод, исполнительный механизм).

Или

Атрибут: скольжение неподвижного ротора

Значение: 1, т.к. $n_2 = 0 \Rightarrow s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$.

Цель: Такие типы задач служат на закрепление знаний, приобретенных на уроках.

II. Задача на описание объекта

В задачах этого типа надо определить имена признаков (атрибутов), которыми описывается загаданный объект, и определить, каковы значения этих признаков (атрибутов).

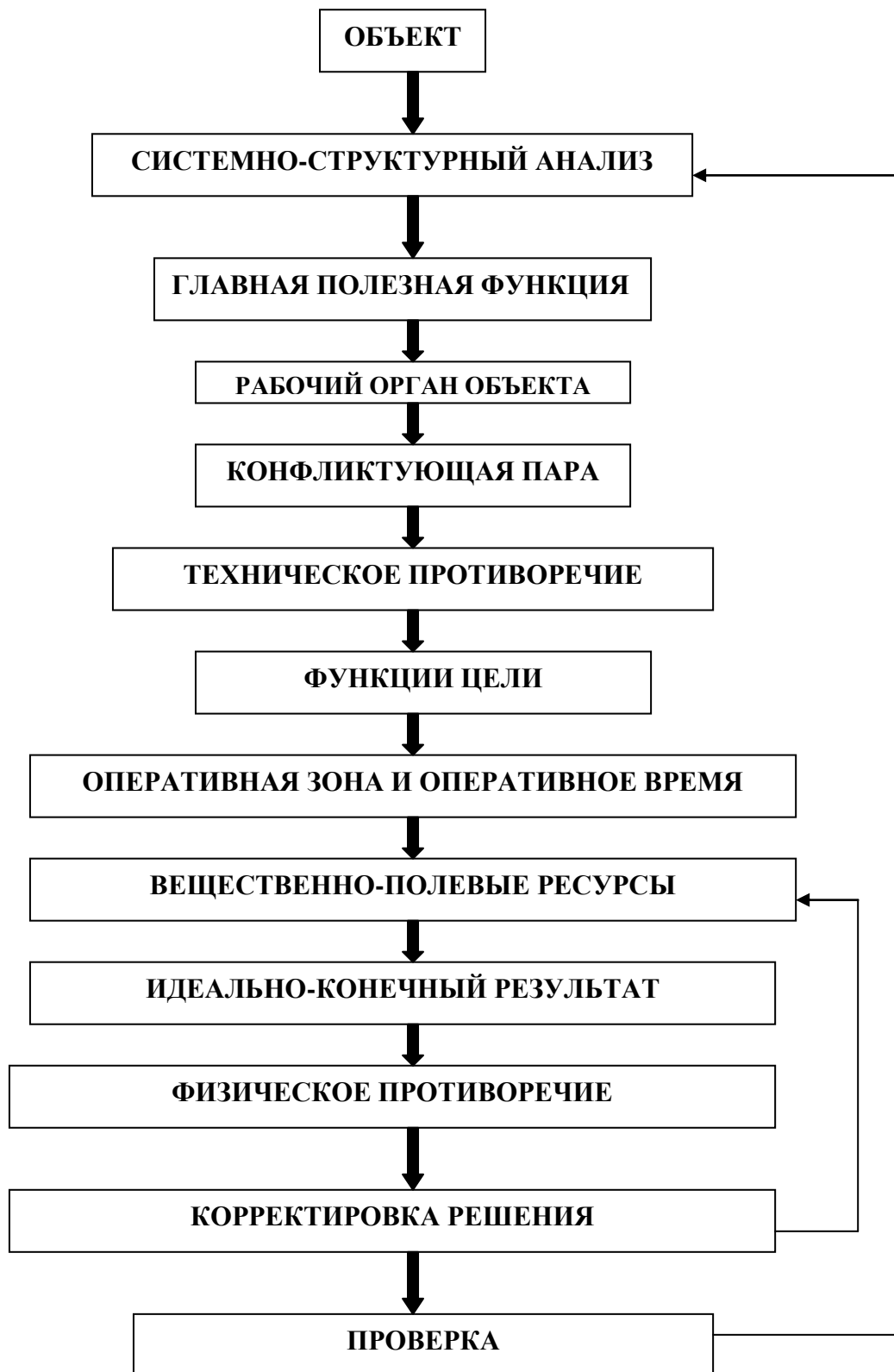


Рис. 8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе был рассмотрен вопрос актуальности ТРИЗ в педагогике. Приведены задачи на применение «Изобретающей педагогики» на занятиях Электротехники.

Хотелось бы отметить о сложности восприятия и внедрения ТРИЗ в педагогику – на сегодня она заключается в том, что, во-первых, она предполагает создание абсолютно новой системы, требует изменение сознания, во-вторых, ТРИЗ высоко интеллектуальная доктрина.

Перед собой, как педагогом, я всегда ставлю задачу - создать интерес к дисциплине. Студент погружается в среду постоянного конфликта с миром, где процесс обучения есть процесс открытий, решений, индивидуальной творческой работы студента. Ведь педагогу важно знать, что студент не только изучил материал, но и то, что он может делать с приобретенными знаниями в своей жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.Н. Лукин, В.А. Дмитриев. Диалектика творческой педагогики. Науч-метод. пособие, Красноярск, 1997 г.
2. Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин и др. «Поиск новых идей: от озарения к технологии» - Кишинев, 1989 г.
3. На путях к новой школе. Педагогический журнал. №1(6), 1994 год, 78 стр.
4. Введение в ТРИЗ+Педагогику. Науч-метод. пособие для подготовки педагогических кадров. Красноярск, 1995 г.
5. Л.В. Усс, А.С. Красько, Г.С. Климович. Общая электротехника с основами электротехники. Минск, Высшая школа, 1990 год.
6. Ф.Е. Евдокимов. Общая электротехника. Москва. «Высшая школа».