

**Тема опыта:** «Развитие познавательной деятельности обучающихся на занятиях электротехники и во внеурочное время через использование активных методов обучения»

**Автор опыта:** Булгаков Сергей Станиславович, преподаватель дисциплин профессионального цикла ОГАПОУ «Белгородский строительный колледж».

## **Раздел I**

### **Информация об опыте**

#### **1.1. Условия возникновения, становления опыта**

Актуальный педагогический опыт – это практика, содержащая в себе элементы творческого поиска, новизны, оригинальности, это высокое мастерство преподавателя, т.е. такая работа, которая даёт наилучший педагогический результат.

В Белгородской области выстроена определенная система работы по обобщению актуального педагогического опыта, завершающим звеном которой является областной Банк данных. Он создан с целью пропаганды и распространения актуального педагогического опыта, являющего собой образец профессиональной компетентности и инновационного поиска белгородских педагогов, увлеченных идеей совершенствования учебно-воспитательного процесса с целью достижения высоких результатов педагогической деятельности.

Изучение темы опыта работы по дисциплине «Электротехника» в областном государственном автономном профессиональном образовательном учреждении среднего профессионального образования «Белгородский строительный колледж» было начато с 2014 года.

В колледже обучаются студенты, проживающие не только в городе Белгороде, но и в селах Белгородского района. Контингент обучающихся не однороден по своему составу, их семьи из различных социальных слоев и групп (рабочий класс, интеллигенция, предприниматели, а также частично из неработающих и многодетных семей). Соответственно, уровень успеваемости в группах также неодинаковый, как и степень выполнения домашних заданий, мотивация обучающихся к изучению электротехники, подготовка и контроль домашних заданий по данному направлению.

Возникновение опыта связано с проблемой угасания познавательной активности обучающихся, что было выявлено нами за последние годы работы в данной профессиональной образовательной организации.

#### **1.2. Актуальность опыта**

Вопросы развития познавательной деятельности обучающихся относятся к числу актуальных проблем современной педагогической науки и практики. Их особая значимость состоит в том, что учение, являясь отражательно – преобразующей деятельностью, направлено не только на восприятие учебного материала, но и на формирование отношения обучающегося к самой познавательной деятельности.

Одним из важнейших средств повышения эффективности обучения является развитие познавательного интереса к дисциплине. Систематически укрепляя и развивая познавательный интерес, можно добиться того, что он станет основой положительного отношения к учению, повлияет на результаты деятельности, на процессы мышления, воображения, памяти, чувств, которые под его воздействием приобретут особую активность и направленность.

Известно, что знания усваиваются наиболее прочно и сознательно, если обучающийся не получает их в готовом виде, а добывает в значительной мере самостоятельно, затрачивая определенные усилия и совершая самостоятельную познавательную мыслительную и практическую работу. Обучающиеся должны думать, сопоставлять факты, оценивать результаты опытов, по возможности самостоятельно делать выводы, выполнять практические действия.

Большую активизацию обучающихся обеспечивает новый тип учебного процесса, сущность которого заключается в следующем: от постановки проблемных задач к усвоению знаний и методов их приобретения в процессе решения подобных задач и далее к творческому использованию усвоенного в новых практических условиях.

### **1.3. Ведущая педагогическая идея опыта**

Ведущая педагогическая идея опыта заключается в необходимости создания условий для активизации познавательной деятельности обучающихся путем сочетания разнообразных форм учебных занятий.

Для решения данной проблемы было необходимо:

- 1) создать на занятиях электротехники условия для активизации познавательной деятельности;
- 2) разработать приёмы и методы, направленные на реализацию взаимодействия, сотрудничества, совместное решение преподавателем и обучающимися задач по активизации познавательной деятельности.

### **1.4 Длительность работы над опытом.**

С момента обнаружения описанных выше противоречий до появления первых результатов прошло 4 года. Исследование проводилось в три этапа.

1-ый этап – начальный (2014-2015 уч. год) – когда обозначились такие противоречия в учебном процессе, как противоречие между постоянно растущими требованиями производства и повышения качества профессионально-технического образования.

2-ой этап – основной (2015-2017 уч. год) – когда проводилась исследовательская работа.

На 3-м, заключительном этапе исследования (2017-2018 годы), анализировалась динамика развития познавательной активности обучающихся, производился анализ и обобщение опыта.

Применение различных методов обучения позволило развить познавательную активность обучающихся, повысить интерес к электротехнике.

### **1.5 Диапазон опыта.**

Диапазон опыта охватывает организацию учебной деятельности по электротехнике на втором курсе колледжа и включает методы, приемы, формы, средства организации и контроля учебного процесса в системе уроков электротехники.

### **1.6 Теоретическая база опыта.**

Прежде чем обратиться к практическому применению идеи данного опыта, была изучена методическая литература по данному вопросу.

Проблема определения познавательной активности – одна из самых трудных в педагогике, т.к., являясь индивидуально-психологической характеристикой человека, отражает очень сложные взаимодействия психофизиологических, биологических и социальных условий развития. Проблемам познавательной активности, способам и методам активизации учебной деятельности были посвящены исследования Л.И. Божович [1], А.А. Вербицкого [3], Л.С. Выготского [4], П.И. Гальперина [5], В.В. Давыдова [6], Н.Ф. Талызиной [16], Т.И. Шамовой [18] и многих других видных исследователей.

Опыт «Развития познавательной деятельности обучающихся на занятиях электротехники и во внеурочное время через использование активных методов обучения» опирается на работы ряда ученых.

### **1.7 Новизна опыта**

Новизна опыта заключается в применении специальных методов и приёмов, в комбинировании элементов существующих в современной методике систем и содержания нетрадиционных форм и методов организации уроков, направленных на активизацию и развитие познавательной деятельности обучающихся, формирование их позитивной учебной мотивации, развитие интеллекта, творческого мышления по электротехнике. Предпринята попытка создания чёткой системы преподавания электротехники в колледже.

### **1.8 Характеристика условий, в которых возможно применение и распространение данного опыта.**

Данный опыт работы рекомендуется применять в учреждениях среднего профессионального образования, осуществляющих подготовку специалистов технических специальностей.

Формирование профессиональных компетенций протекает как в процессе теоретического обучения, так и в период практического обучения на производстве.

## **Раздел II**

### **2.1 Технология опыта**

Целью описания опыта работы является создание на занятиях электротехники и во внеурочное время условий для развития познавательной деятельности обучающихся с помощью активных методов обучения.

Мы считаем, что для активизации познавательной деятельности обучающихся преподавателю сегодня очень важно от репродуктивных методов обучения перейти к продуктивным, когда обучающийся должен не только показывать понимание изучаемого явления, но и решать задачи, вскрывая причинно-следственные связи между ними, уметь связать изучаемый материал с практикой, с жизнью.

Как показывает практика, после прохождения курса электротехники с применением традиционных методов обучения у обучающихся не остается о нем целостного представления. Не все из них могут ответить на вопрос, что им дало изучение электротехники, т. е. конечная цель обучения – обеспечения определенной системы научных знаний, которую обучающиеся могли бы успешно использовать как при изучении специальных предметов, так и в своей практической деятельности, - не достигается. Даже отдельные темы воспринимаются обучающимися изолированно, хотя преподаватель в процессе изучения материала побуждает обучающихся использовать ранее усвоенный материал.

Но если причиной неточностей в ответах (например, забыл единицу измерения напряжения) может быть недостаток упражнений, то причина неумения объяснить принцип действия асинхронного двигателя - неправильная организация изучения всего курса электротехники, когда изучение электрической машины носит изолированный характер.

Неумение обучающихся выражать свои мысли технически грамотным языком проявляется в неправильной терминологии, а также в том, что они часто не знают, как построить ответ: с чего начать, чем закончить, что в нем главное. Преподавателю приходится задавать наводящие вопросы. Причина этого недостатка – также отсутствие системы в знаниях обучающихся.

Таким образом, особенностью курса электротехники является наличие сквозных понятий, которые можно положить в основу систематизации знаний обучающихся: электрическое и магнитное поле, электрическая и магнитная цепи и связанные с ними законы, явления и понятия.

Наблюдения за обучающимися во время занятий показывают, что их активная познавательная деятельность во многом зависит от того, насколько преподавателю удается вызвать интерес к изучаемому учебному материалу. Интерес к усвоению знаний определяется многими обстоятельствами, в том числе содержанием учебного материала, характером всей системы преподавания предмета в целом, познавательными возможностями обучающихся и т.д. Однако опыт работы подсказывает, что для возбуждения интереса к каждому конкретному вопросу необходимо применение особых, специальных приёмов.

Известно, что физиологической основой интереса является исследовательский рефлекс. Интересно, как правило, все новое, неизвестное. Но возбудив интерес к какому-либо вопросу, необходимо организовать еще деятельность обучающихся по его изучению и поддерживать возникший интерес и внимание.

Интерес к изучению незнакомого материала возбуждается в тех случаях, когда предварительно разъясняется познавательная и практическая польза его изучения.

Материал усваивается лучше, если подчеркивается практическая направленность его изучения.

В более широком плане элементы новизны вносятся не только содержанием учебного материала, но и используемыми средствами наглядности и техническими средствами обучения, содержанием упражнений и разнообразием применяемых методов и типов занятий.

Заинтересовав обучающихся изучаемым вопросом, преподаватель организует их познавательную деятельность. Информационное, бесконфликтное изложение материала, когда обучающиеся только слушают или слушают и записывают, не возбуждает у них интереса и не активизирует их познавательную деятельность, так как знания им преподносятся в готовом виде. Выход – проблемное обучение.

Проблемное обучение позволяет активизировать познавательную деятельность обучающихся, что повышает качество их знаний, развить у них мышление, облегчить механическую работу памяти по запоминанию информационного и справочного материала.

Преподаватель так направляет работу обучающихся, чтобы они могли вывести то или иное правило или закономерность, решить какую-то проблему, прибегая к своему опыту и знаниям.

Описанные приёмы применяются нами на лекциях и на внеурочных занятиях. Также предлагаются для обсуждения учебные проблемы, решение которых в принципе уже известно науке, на практике, но неизвестно обучающимся.

При решении расчётных задач встречаются следующие факты. Некоторые обучающиеся хорошо знают физические законы и имеют правильные физические понятия, но не могут оперировать этими знаниями, применять их к решению расчётных задач. Решать задачи они не редко начинают не с осмыслиения их физической сущности, а с механического подбора формул, содержащих заданные величины. Математические операции при этом заслоняют физическую сущность задачи. Такое формальное решение задач является следствием неверной методики построения упражнений.

Успех в выработке умений и навыков сознательного решения задач во многом зависит от наличия системы в их подборе и последовательности решения. Если на занятии задачи сменяют одна другую бессистемно, если они равноценные и неясно, какой новой трудностью отличается очередная задача от предыдущей, то обучающиеся не осознают новизны каждой задачи.

Практика показала, что особый интерес для обучающихся представляют реальные расчётные задачи (*Приложение 1*)

Активизации познавательной деятельности обучающихся и мобильности знаний способствуют качественные задачи (*Приложение 2*).

Таким образом, на занятиях постоянно применяются практико-ориентированную педагогическую технологию, главная цель которой – формирование у будущего специалиста полной готовности к профессиональной деятельности, а также формирование

практических умений для изучения последующих учебных дисциплин, выполнения проектных расчётов, развитие логического и критического мышления.

Активизирующее, развивающее влияние на обучающихся лабораторные работы оказывают тогда, когда они носят учебно-познавательный характер и в процессе их выполнения обучающиеся сами приходят к новым выводам.

Для выработки у обучающихся мобильного навыка чтения и сборки схем применяются специальные задачи (*Приложение 3*).

Кроме того, нами применяется компьютерный практикум на основе программы Electronics Workbench, которая предназначена для моделирования и анализа электронных схем. Обучающимся предлагается выполнить разнообразные практические работы.

Применение в преподавании электротехники информационных технологий позволяет более успешно решать многие задачи.

Одним из достоинств тестового контроля является опрос максимального количества обучающихся за небольшой промежуток времени.

На занятиях электротехники часто используется такая форма контроля уровня знаний обучающихся.

Тесты используются как на любом этапе занятия, так и при изучении нового материала, его закреплении и обобщении, а также при итоговом контроле (*Приложение 4*).

Так же используются современные образовательные технологии и во внеурочной работе. Умение обучающихся творчески мыслить и воплощать свои мысли используются и при организации внеклассной деятельности студентов. Например, при организации мероприятий, проводимых в рамках недели предметно – цикловой комиссии, некоторые из них стали уже традиционными (конкурс стенгазет, олимпиады по электротехнике, научно-практические конференции и др.).

Конкурс стенгазет в рамках Недели проводится с целью повышения познавательной активности обучающихся, приобщения их к различным формам представления информации.

Для стимулирования внеурочной исследовательской деятельности обучающихся постоянно организуется научно-практические конференции.

### **Раздел III**

#### **3.1 Результативность опыта**

Целенаправленная работа по активизации познавательной деятельности позволяет не только облегчить усвоение нового материала, разнообразить познавательную

деятельность, сформировать у обучающихся целостное представление о дисциплине «Электротехника», но и способствует повышению качества знаний и мотивации к изучению этого предмета, освоению общих и профессиональных компетенций, обязательных при освоении основной профессиональной образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС.

Результаты мониторинга качества знаний по электротехнике за последние 4 года показывают, что качество знаний, умений и навыков, полученных на занятиях электротехники, в среднем составляет 60 %

Таблица №1 – Успеваемость и качество знаний обучающихся по электротехнике за четыре года.

Учебный год	Успеваемость	Качество знаний
2014 – 2015 учебный год	100%	59%
2015 – 2016 учебный год	100%	63%
2016 – 2017 учебный год	100%	65%
2017 – 2018 учебный год	100%	67%

Вся работа рассчитана на то, чтобы помочь не только узнать, но и сформировать высококультурную личность, т.к. только в самостоятельной интеллектуальной и духовной деятельности человек самореализуется.

Главным результатом деятельности считается формирование творчески активных, с широким кругозором обучающихся. Педагогический оптимизм преподавателя – вера в обучающегося, в его познавательные силы, умение своевременно увидеть и поддержать слабые, едва заметные ростки познавательного интереса побуждает желание узнавать, учиться.

Основными направлениями в своей работе, на мой взгляд, были и остаются неизменные категории: доброта, справедливость, требовательность, помочь каждому обучающемуся реализоваться, наметить свою высоту, увидеть даже самый малейший успех.

#### **Библиографический список:**

1. Божович, Л.И. Избранные психологические труды: пробл. формирования личности / Л.И. Божович; Под ред. Д.И. Фельдштейна. - М.: Междунар. пед. акад., 2016. – 209 с.
2. Бордовская Н.А., Реан А.А. Педагогика. Санкт-Петербург: Питер, 2017.

3. Вербицкий, А.А. Педагогические технологии контекстного обучения / А.А. Вербицкий. – М.: РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, 2017. – 55 с.
4. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. - М.: АСТ Астрель Хранитель, 2016. – 671 с.
5. Гальперин, П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П.Я. Гальперин. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2017. – 45 с.
6. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 2016. – 240 с.
7. Игнатова И.Г., Н.Ю. Соколова. Информационные коммуникационные технологии в образовании// Информатика и образование- М.: 2016 - №3.
8. Орлов В.Н. “Активность и самостоятельность учащихся” – М.: 2018.
9. Плотникова И.А. Методика тестового контроля в старших классах// Информатика и образование - М.: 2016 - №1.
10. Лернер И. Я.. Проблемное обучение. М.: Просвещение, 2017.
11. Полат Е. С. Информационные технологии в системе образования. М., 2016.
12. Пономарёв Я. А. Психология творения / Я. А. Пономарёв. - Воронеж: Изд-во НПО «МОДЕК», 2015. - 480 с.
13. Равкин З.И. Методы повышения познавательной активности / З.И. Равкин. - М.: РАО, 2016. - 147 с.
14. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. - М.: Народное образование, 2017. - 256 с.
15. Смирнова С.А. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии. Учеб.пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Под ред. С.А.Смирнова. – М, 2017. – 197 с.
16. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология / Н.Ф. Талызина – М.: Академия, 2016. - 288 с.
17. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. - М.: Знание, 2016.

## Приложение

Приложение 1 - Решение реальных задач

Приложение 2 – Специальные задачи

Приложение 3 –Лабораторно-практические работы в программе Electronic Workbenc

Приложение 4 – Тестовый срез по электротехнике

## Приложение 1

*Решение реальных задач*

### Пример 1.

На занятии в группах рассматриваем тему «Конденсатор в цепи переменного тока». Конечно, можно изложить этот материал по учебнику электротехники, но тогда обучающимися он усваивается плохо. Гораздо легче усваивается материал на основании демонстрационного эксперимента. Проводим его на компьютере в программе «Начала электроники». Прошу одного обучающегося собрать электрическую цепь, состоящую из источника постоянного тока, конденсатора, ключа и проводов, амперметра (в программе это мультиметр). Когда обучающийся собрал цепь, выводим ее на экран, чтобы электрическую цепь видела вся группа. Преподаватель спрашивает у обучающихся, что показывает амперметр, включенный в цепь. Они говорят, что мультиметр показывает ноль и делают вывод, что конденсатор постоянный ток не пропускает. Записывают в конспект. Затем другой обучающийся включает этот же конденсатор в цепь переменного тока и все обучающиеся делают вывод, ток в цепи есть (мультиметр показывает силу тока) и записывают в конспект. Затем увеличиваем емкость конденсатора (программа это позволяет делать) и все обучающиеся видят, что сила тока увеличилась (по мультиметру). Преподаватель спрашивает, почему? Не все, но многие обучающиеся на основании сквозного понятия о сопротивлении делают вывод, о взаимосвязи величины емкости и сопротивления. Уменьшаем емкость в 2 раза, сила тока уменьшается в 2 раза. Какова причина, спрашивает преподаватель. Обучающиеся рассуждают, что, если ток уменьшился в 2 раза, следовательно, по закону Ома сопротивление увеличилось в 2 раза, так как оно обратно пропорционально току. Все записывают закон Ома для этой цепи в конспект. Тогда преподаватель спрашивает, как зависит сопротивление конденсатора от его емкости. На основании своих наблюдений обучающиеся говорят, что если при уменьшении емкости сопротивление увеличилось, значит емкостное сопротивление

обратно пропорционально емкости конденсатора. Записываем формулу емкостного сопротивления, и сразу предлагаем обучающимся решить задачу – при известном напряжении цепи с тремя конденсаторами, соединенными параллельно при известной емкости, определить ток в цепи.

## Приложение 2

*Задача для выработки у обучающихся мобильного навыка чтения и сборки схем.*

### Пример 1.

На занятии дается следующая задача: определить ток, проходящий через человека при случайном соприкосновении с проводом. Вычерчивается рисунок на доске. Задача обучающимся кажется интересной, но для многих она оказывается сложной, хотя в основе ее лежат известные им свойства смешанного соединения сопротивлений, закон Ома для участка цепи и первый закон Кирхгофа.

Чтобы сформировать у обучающихся правильный алгоритм действий, который они могли бы использовать в дальнейшем для выработки навыка решения подобных задач, преподаватель вначале разбирает задачу вместе с обучающимися. Основная трудность при решении этой задачи – определить вид соединения. Преподаватель советует перечертить цепь, заменив человека сопротивлением, а землю – общей точкой для всех сопротивлений (всего их три); обозначить «плюсовый» провод разъемным соединением и проследить от него прохождение тока через сопротивления до второго «минусового» провода, который тоже обозначить как разъемное соединение; начертить еще раз электрическую цепь более наглядно. Обучающиеся видят цепь хорошо уже знакомого им смешанного соединения сопротивлений и тогда решение задачи уже не вызывает затруднений.

## Приложение 3

*Лабораторно-практические работы в программе Electronic Workbench 5.12.*

### **Тема: Проверка первого закона Кирхгофа.**

**Цель:** Научиться работать с программой Electronic Workbench 5.12 и проверить выполнение первого закона Кирхгофа.

**Оборудование:** Персональный компьютер с виртуальным пакетом программ Electronic Workbench 5.12.

### **Задание**

1. Провести моделирование разветвленной электрической цепи, рис.1.

2. Убедиться в соблюдении первого закона Кирхгофа  $I_1 = I_2 + I_3$ .
3. Изменяя величину сопротивления резистора  $R_2$  от 0 до  $R_2$  (взять 7 значений) построить графики изменения токов  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  в одной системе координат в зависимости от величины сопротивления  $R_2$ .  $I_1 = f(R_2)$ ;  $I_2 = f(R_2)$ ;  $I_3 = f(R_2)$ ; Заполнить таблицу №1. Данные своего варианта взять из таблицы №2.

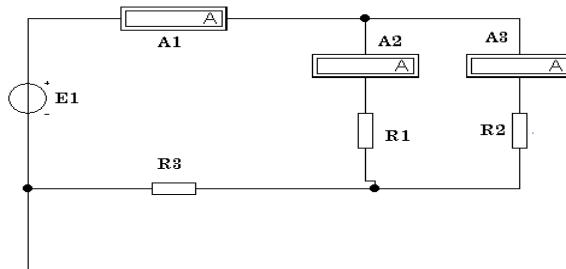


Рисунок 1.

Таблица №1.

№	$R_2$ Ом	$I_1$ А	$I_2$ А	$I_3$ А
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

**Контрольные вопросы.**

- Сформулируйте первый закон Кирхгофа?
- Каким амперметром можно измерять на рис.1 ток в сопротивлении  $R_3$ ?
- Дайте определение, что такое узел?
- Дайте определение, что такое ветвь?
- Дайте определение, что такое контур?
- Как изменятся показания амперметра  $A_1$ , если  $R_2$  увеличится? Почему?

**Приложение 4**

*Тестовый срез по электротехнике*

*I вариант*

**1. Какое из приведенных утверждений вы считаете правильным?**

- Поле и силовые линии существуют реально.
- Поле существует реально, а силовые линии – условно.
- Поле существует условно, а силовые линии – реально.

**2. Как изменится сила взаимодействия между двумя заряженными телами с зарядами  $Q$  и  $q$ , если при  $q = \text{const}$  заряд  $Q$  увеличится в 2 раза, причем расстояние между зарядами также удвоится.**

1. Останется неизменной.
2. Увеличится в 2 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Уменьшится в 4 раза.

**3. Может ли существовать электрическое поле в металлическом проводнике?**

1. Может.
2. Не может.

**4. При неизменном напряжении увеличится расстояние между пластинами конденсатора. Как изменится при этом заряд конденсатора?**

1. Увеличится.
2. Не изменится

**5. Какой из проводов одинакового диаметра и из одного и того же материала, но разной длины, сильнее нагреется при одном и том же токе?**

1. Короткий.
2. Длинный.
3. Однаково.

**6. Когда можно измерить напряжение на различных участках цепи?**

1. Только при замкнутой цепи.
2. Только при разомкнутой цепи.
3. И при замкнутой и при разомкнутой цепи.

**7. В каких единицах измеряются ЭДС и напряжение? Указать неправильный ответ.**

1. В.
2. Дж\Кл.
3. Дж\сек.

**8. На каком явлении основано получение переменного тока?**

1. Электромагнитной индукции.
2. Взаимоиндукции.
3. Самоиндукции.

**9. Направление индуцированного ЭДС определяется:**

1. По правилу буравчика.
2. По правилу правой руки.

3. По правилу левой руки

**10. От чего зависит величина индуктированной ЭДС при постоянном токе, скорости вращения и магнитной индукции?**

1. От длины проводника и скорости вращения рамки.
2. От угла поворота рамки.
3. От магнитной индукции.
4. От числа пар полюсов.

**11. Как изменится частота переменного тока, если период его удвоить?**

1. Увеличится в 2 раза.
2. Уменьшится в 2 раза.
3. Не изменится.
4. Увеличится в 4 раза.
5. Уменьшится в 4 раза.

**12. Какую величину переменного тока измеряют электроизмерительные приборы?**

1. Максимальную.
2. Мгновенную.
3. Действующую

**13. Из чего состоит полная мощность генератора переменного тока, включенного в цепь с резистором, катушкой и конденсатором?**

1. Только из мощности, расходуемой в активном сопротивлении.
2. Только из мощности, расходуемой в реактивном сопротивлении.
3. Из мощности, расходуемой в активном и реактивном сопротивлениях.

**14. Чему равен угол сдвига фаз трехфазного тока между фазными напряжениями генератора?**

1. 45 град.
2. 90 град.
3. 120 град.
4. 180 град

**15. К жилому дому подведено напряжение трехфазного тока 220 В по четырехпроводной системе. Какие нужно подвести провода, чтобы обеспечить напряжение 127 В?**

1. Первую и вторую фазы.
2. Вторую и третью фазы.
3. Первую и третью фазы.

4. Любую фазу и нулевой провод.

**16. В сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая обмотка которого рассчитана на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?**

1. Звездой.
2. Треугольником.
3. Двигатель нельзя включить в эту сеть.

**17. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.**

1. Звездой.
2. Звездой с нулевым проводом.
3. Треугольником.

**18. Определить линейный ток, если фазный ток равен 10 А. Потребители соединены звездой, нагрузка симметричная.**

1. 0,001 А.
2. 0,1 А.
3. 10 А.
4. 100 А.

**19. Назвать один из промышленных способов уменьшения пускового тока при пуске асинхронного двигателя.**

1. Переключение со звезды на треугольник.
2. Переключение с треугольника на звезду.
3. Изменение частоты тока.
4. Снижение напряжения

**20. Можно ли трехфазный асинхронный двигатель включить в однофазную сеть?**

1. Нельзя.
2. Можно со специальным включением, но КПД снизится.
3. Можно без специального включения фаз.

**21. Кто впервые сконструировал асинхронный двигатель?**

1. Яблочкин
2. Попов
3. Доливо-Добровольский
4. Якоби

5. Ленц.

**22. На каком принципе основана работа трехфазного асинхронного двигателя?**

1. На взаимодействии магнитного поля статора и токов в роторе
2. На вращении ротора с отставанием от вращающегося магнитного поля статора
3. На вращении ротора с опережением вращающегося магнитного поля статора

100 % (22 правильных ответов) – 5 баллов

80 % (18 правильных ответов) – 4 балла

60 % (14 правильных ответов) – 3 балла