



METHODS OF USING MULTISIM IN TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING

Eshniyozov U. A.

Chirchik State Pedagogical University Uzbekistan

umid07322@gmail.com

Abstract

The article describes the organization of teaching electrical engineering using the modern digital innovative interactive program Multisim. Information about students' interest in research work is provided.

Keywords: Modern information technologies, pedagogy, innovative technologies, Multisim program.

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ MULTISIM В ОБУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Eshniyozov U. A.

Чирчикский государственный педагогический университет Узбекистан

umid07322@gmail.com

АННОТАЦИЯ:

В статье описывается организация обучения электротехнике с использованием современной цифровой инновационной интерактивной программы Multisim. Приведены сведения об интересе студентов к научно-исследовательской работе.

Ключевые слова: современные информационные технологии, педагогика, инновационные технологии, программа Multisim.



ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение прочной интеграции современных информационно-коммуникационных технологий и образовательных технологий, индивидуализация образовательных процессов на основе цифровых технологий, широкое внедрение в практику дистанционных образовательных технологий;

Организация программ дистанционного обучения на основе современных информационно-коммуникационных технологий;

Развитие использования в образовательном процессе современных программных продуктов, широко применяемых в международной практике, исходя из специфики направления обучения и специализации.

Согласно указу, одной из основных задач является обеспечение прочной интеграции современных информационно-коммуникационных технологий и образовательных технологий, индивидуализация образовательных процессов на основе цифровых технологий, развитие услуг дистанционного обучения, широкое внедрение современных технологий.

Использование современных технологий в образовательной практике является неотъемлемой частью модернизации системы образования. В современных условиях технологизация образовательных процессов позволяет с меньшими затратами сил и времени достигать ожидаемого результата, улучшать качество и повышать эффективность обучения [4]. Использование информационно-коммуникационных технологий также является педагогическим процессом, который включает в себя изменения в деятельности студентов и преподавателей, инновации, полное использование интерактивных методов в процессе обучения. Использование интерактивных электронных программных средств Multisim в преподавании электротехники в высшей школе выводит образовательный процесс на новый уровень качества. Это не только облегчает преподавателю подготовку и проведение урока, но и создает новые возможности [4-5].

Для достижения гарантированного результата в преподавании электротехники необходимо наличие технической, электронно-программной, дидактической и подготовительной среды в организации информационно-образовательной системы обучения. К ним относятся:



Техническая среда: компьютерный класс, компьютеры, подключенные к сети Интернет и интерактивное программное обеспечение «Multisim».

Дидактическая среда: управляемые Multisim, полностью используемые программы должны иметь учебно-методические пособия, учебно-методические и контролирующие электронные учебные материалы, методические рекомендации. Для создания такой среды необходимо обратить внимание на следующее:

Технические проблемы: персональный компьютер, устройства для их работы и программа «Multisim»;

Дидактические проблемы: учебно-методические пособия для использования в системе образования, учебно-методические и контрольные электронные учебные материалы;

Подготовительные проблемы: Преподаватель электротехники должен иметь высокий уровень знаний компьютера, его комплектующих, интерактивных обучающих программ и сети Интернет. Для этого необходимо расширить использование информационно-коммуникационных технологий и современных интерактивных «Multisim» в преподавании электротехники.

Основные правила и требования к использованию программного обеспечения multisim [3-4]. Основные клавиши, используемые в Multisim (таблица 1).



таблица 1.

Ctrl+N	Создать новый файл	Ctrl+J	Вставить раздел
Ctrl+O	Открыть файл	Ctrl+Q	Добавить кабель
Ctrl+C	Сохранить ежедневный файл	Ctrl+I	Вставить разъем
Ctrl+P	Записать графики/ файл журнала	Ctrl+B	Вставить миниатюру
Ctrl+Z	Потерять жесты	Ctrl+T	Вставить текст
Ctrl+X	Вырезать	F5	Запустить схему
Ctrl+C	Копировать	F6	Пауза
Ctrl+V	Положение	Alt+Y	Вертикальное отображение в окне
Ctrl+D	Описание схемы Открывает окно	Alt+X	Горизонтальное зеркально отображение
Ctrl+F	Поиск	Ctrl+R	Поворот на 90 градусов вправо
Delete	А Потеря выбранной группы	Ctrl +Shift+R	Поворот влево на 90 градусов
Ctrl+W	Выбор устройства	Cursor keys	Перемещение выбранных устройств влево, вправо, вверх, вниз

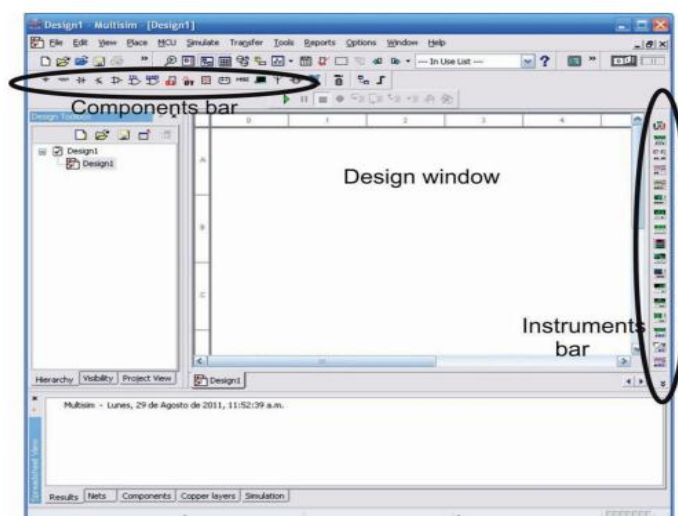


Рисунок 1. Главное окно



При нажатии на иконку «Multisim» отобразится главное окно программы. В верхней части находится окно меню команд. При нажатии в меню кнопки Файл отобразятся папки файлов программы. Работу можно начать с типовых радиоэлектронных схем. Например, файлов. Микроконтроллер имеет вид схематического изображения различных устройств.

Рабочее окно схем образует центральную часть окна приложения. В этом окне создаются и редактируются различные электрические схемы с использованием радиоэлементов и соединительных проводов. К схемам можно подключать различные измерительные приборы. Для этого выберите нужный измерительный инструмент из иконки Приборы в правой части окна меню. Значки позволяют выбирать из множества активных и пассивных радиоэлементов, измерительных приборов и индикаторов.

Чтобы выбрать элемент, дважды щелкните по иконке, чтобы отобразилась строка значков. Затем выберите элемент и нажмите «ОК», элемент переместится в окно эксперимента. При наведении указателя мыши на этот элемент, элемент окрасится в красный цвет или будет выделен штрих-кодом. Теперь параметры и размеры этого элемента выбираются после двойного щелчка по кнопке и отображается меню элемента. В этом меню для каждого элемента выбирается тип, единица измерения и другие параметры.

На панели элементов окна находятся значок Запустить/Остановить и значок Пауза. Следует отметить, что не стоит долго держать схему в активированном состоянии, так как повторные проверки данных в течение длительного периода времени могут привести к накоплению больших ошибок в расчетах, что может привести к сбою программы моделирования. Одной из уникальных особенностей мультимедийной программы является интенсивное использование компьютерной мыши. Клавиатура используется для набора текста, ввода цифр и быстрого вызова команд. Работа с программой multisim делится на 3 основных этапа:

1. Создание схемы;
2. Выбор и установка измерительных приборов;
3. Активация схемы, т. е. расчет и контроль токов в исследуемом устройстве.



Для создания схемы большинство действий выполняется левой кнопкой мыши. Правая кнопка мыши используется для вызова контекстного меню, то есть для изменения свойств элементов или измерительных приборов. При создании необязательной цепи выполняются следующие действия: выполняется поиск и нахождение необходимых радиоэлементов; эти элементы устанавливаются в рабочую область окна программы; элементы соединяются проводами согласно схеме; задаются параметры и значения элементов.

Поиск и выбор радиоэлементов выполняется мышью и второй символьной линейкой. При наведении указателя мыши на элемент в контекстном меню появляется контекст того, что это за элемент, а значит, ошибка в выборе элемента устраняется. Часто допускают ошибки в выборе источников питания (например, источник тока заменяется источником напряжения). В схему необходимо включить элемент «Заземление», иначе не гарантируется правильный расчет схемы.

Обзор компонентов

Мультимедиа имеет три уровня баз данных (рисунок 2):

Можно вычислять только информацию из Главной базы данных, которая содержит все компоненты;

совместима с ежедневной базой данных пользователя (User Database). Она предназначена для хранения компонентов, и эти компоненты не могут отображаться в открытом доступе;

корпоративная база данных предназначена для компонентов, которые доступны другим пользователям в сети.

Инструменты управления базами данных позволяют перемещать компоненты, объединять две базы данных в одну и анализировать их[3-4].

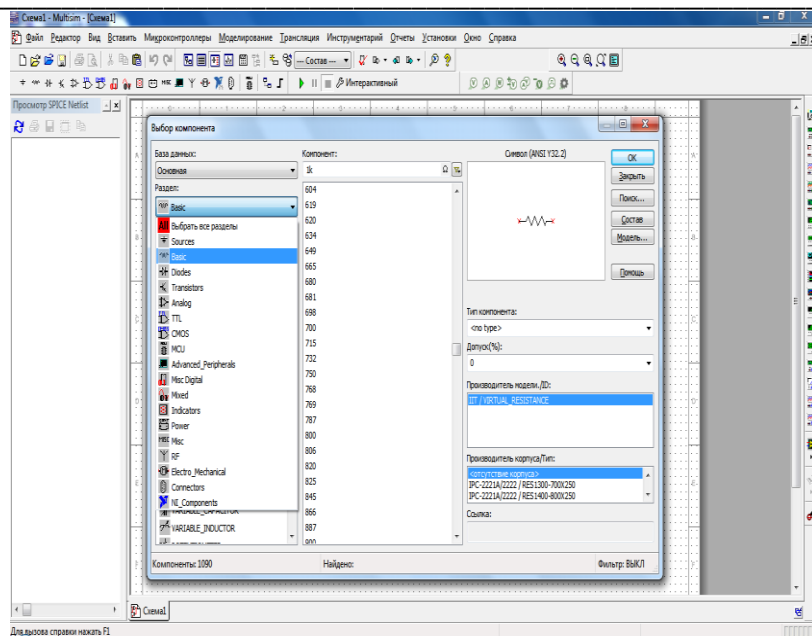


Рисунок 2.

Все базы данных делятся на группы, которые в свою очередь делятся на семейства. Когда пользователь выбирает компонент и помещает его в схему, создается новая копия. Все изменения в ней не влияют на информацию, хранящуюся в базе данных.

База данных Master разделена на двенадцать групп:

1. Источники. Состоит из всех источников напряжения и тока и заземления. Например, ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ (фиксированные, заземленные источники переменного напряжения, беспроводные соединения - VCC, VDD, VSS, VEE), Источники напряжения сигнала (источники прямоугольных импульсов, источники сигнала через определенный интервал времени).
2. Базовые. Состоит из основных элементов схемы: резисторы, индуктивные элементы, емкостные элементы, переключатели, трансформаторы, реле, разъемы и многое другое.
3. Диоды. Существует много типов диодов: фотодиоды, диоды-отражатели, светодиоды и многое другое.
4. Транзисторы. Состоит из различных типов транзисторов: pnp, npn транзисторы, биполярные транзисторы и другие.



5. Аналоговые. Состоит из всех типов усилителей: практических, дифференциальных, инверторных и других.
6. TTL. Транзистор - Транзистор состоит из логических элементов.
7. CMOS. - состоит из логических элементов.
8. MCU - многоточечный контроллер связи.
9. Advanced_Peripherals. Состоит из внешних устройств, которые могут быть подключены. (дисплей, терминал, область клавиатуры).
10. Misc Digital. Состоит из различных цифровых устройств.
11. Mixed. Состоит из комбинированных компонентов.
12. Индикаторы. Из измерительных приборов (вольтметры, амперметры), ламп и т. д.

Топология схем

В схеме не должно быть индуктивного контура, состоящего из источника напряжения и катушек.

1. Источники питания не должны быть соединены последовательно.
2. Не должно быть короткозамкнутых катушек.
3. Источник напряжения должен быть подключен к трансформатору и катушке индуктивности через последовательно соединенный резистор. Резистор должен быть подключен параллельно конденсатору, подключенному к источнику тока.

Современный учитель электротехники имеет возможность повысить интерес ученика к электротехнике, добиться эффективности урока, еще больше развить у учеников мышление, понимание, свободное и самостоятельное мышление, видеть невидимые процессы, моделировать электрические процессы. Цель — делать.

Когда учитель преподает электронику с помощью программы Multisim, одного из информационно-коммуникационных инструментов для решения этих задач, у него или нее будут следующие возможности по сравнению с традиционным обучением.

1. Это универсальный и необходимый инструмент в области сбора, обработки данных, автоматического управления, преобразования энергии в электронике и электротехнике.



2. С помощью программного обеспечения Multisim, установленного с информационно-коммуникационными технологиями, создание цепей можно осуществить за несколько секунд.
3. Multisim позволяет совмещать разработку и тестирование электронных устройств на основе технологии виртуальных устройств в образовательных целях.
4. Возможность самостоятельного построения различных электрических цепей (схем).
5. Очень широкий спектр электронной материально-технической базы.
6. Возможность привлекательной сборки электрических цепей.
7. Точность электролабораторного оборудования и результатов измерений.
8. Возможность сравнения и анализа полученных графиков.
9. Возможность ознакомления с обозначением, свойствами и марками электротехнических элементов на схеме.
10. Визуальное наблюдение электротехнических законов (процессов).
11. Студенты имеют возможность проверять свои идеи и нововведения.
12. При работе с программой multisim студент чувствует себя свободно, не боится совершать ошибки, так как есть возможность быстро и эффективно исправлять ошибки.

В электротехническом обучении, в обучении, проводимом с помощью программы Multisim, можно собрать любую электрическую цепь (схему). Студенты работают индивидуально, в группах и в коллективе. Работа в программе multisim доставляет студентам эстетическое удовольствие и повышает их интерес к науке. Использование игровых приемов позволяет студентам самостоятельно осваивать сложные темы. Лучше всего это работает при использовании на лекциях по multisim. Комплексное использование этих программ поможет даже неуспевающим студентам освоить предмет. В результате все студенты могут достичь эффективности курса по электротехнике.

Тот факт, что некоторые студенты не осваивают предмет, объясняется не тем, что они его плохо знают, а тем, что у них есть симптомы застенчивости и страха. Программа Multisim помогает студентам преодолеть такие черты характера. Программу можно широко использовать для опроса студентов об



усвоенных уроках, для сборки электрических цепей, для наблюдения за процессами в цепи, для получения различных искомых значений, для построения графиков и для анализа полученных результатов. Следует отметить, что в процессе проведения экспериментов, при нехватке оборудования в электролаборатории и на практических занятиях, при неисправностях оборудования, возможно проведение эксперимента через виртуальную лабораторию.

Уникальность таких методов заключается в том, что они осуществляются только посредством взаимодействия студентов и преподавателей. Этот процесс сотрудничества имеет свои особенности. А именно:

обеспечить постоянный интерес студентов к науке в учебном процессе;
дать возможность студентам самостоятельно мыслить, творить и исследовать в ходе урока;

усилить интерес студентов к науке и их стремление к получению знаний за счет творческого подхода к каждому вопросу самостоятельно.

С целью определения результатов изучения электротехники на основе программы Multisim были проведены педагогические эксперименты.

С целью определения результатов изучения электротехники на основе программы Multisim были проведены педагогические эксперименты[6].

В 2020-2024 учебном году педагогические эксперименты проводились в группах Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области. В качестве контрольной группы были отобраны 44 студента из группы, а в качестве экспериментальной группы были отобраны 46 студентов из группы.

При использовании программы Multisim в преподавании электротехники были получены следующие результаты.



Критерии оценки уровня сформированности знаний студентов по электротехнике (таблица 2).

Таблица 2

Критерии оценки	
Показатели оценки 5 «отлично» — умение решать задачи на основе теоретических знаний в области электротехники, выполнять лабораторные работы и делать выводы на основе полученных результатов. Умеет ли он творчески мыслить, умеет ли он самостоятельно мыслить, применять свои знания на практике, понимает ли он их суть, умеет ли он рассказывать, имеет ли он широкий кругозор.	5 "excellent" - the ability to solve problems based on theoretical knowledge in the field of electrical engineering, perform laboratory work and draw conclusions based on the results obtained. If he can think creatively, if he can think independently, apply his knowledge in practice, if he understands its essence, if he can tell, if he has a broad vision.
	4 "good" - Must be able to apply the concepts in the study of the basics of science and processes, be able to observe independently, apply their knowledge in practice, understand the essence, know, tell, have imagination.
	3 "satisfactory" - Must be able to use and apply the elements of science in the study of the basics of science and processes. If he understands their essence, if he knows, if he tells, if he has imagination.
	2 "unsatisfactory" - There are serious flaws in the definitions given to the concepts, no examples of these concepts are given or the examples are chosen incorrectly (no idea about the concept). An attempt was made to resolve the issue. Rough mistakes were made. If you do not have a clear idea.

Для того чтобы более точно выразить разницу между уровнем качества, отмеченным участниками экспериментальной и контрольной групп по результатам их деятельности, нами были найдены значения коэффициентов. Таблица 3. Средний коэффициент уровня развития знаний по электротехнике у участников (студентов)

Таблица 3.

Экспериментальная группа	Q ₁₁	Q ₁₂	Q ₁₃	Контрольная группа	Q ₂₁	Q ₂₂	Q ₂₃	Среднее значение Т
n1	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	n2	Отлично (5)	Хорошо (4)	Удовлетворительно (3)	
46	2	13	31	44	1	7	36	T _{ex} =4.06
46	5	17	24	44	3	9	32	T _{co} =2,46

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \left\{ \frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} \right\}$$

Полученное значение не попадает в диапазон достоверности.

Динамические изменения в контрольной и экспериментальной группах показаны на гистограммах 1.



Рисунок 3. Гистограммы динамических изменений в контрольной и экспериментальной группах

Рисунок 3. Гистограммы динамических изменений в контрольной и экспериментальной группах.

Таким образом, результаты опытно-экспериментальной работы исследования приводят к обоснованности итогового вывода, который свидетельствует о том, что уровень сформированности знаний учащихся на занятиях по электротехнике повысился. Полученные результаты подтвердили эффективность опытно-экспериментальной работы.

На основании вышеизложенных результатов проверки педагогического опыта мы пришли к следующим выводам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программное обеспечение Multisim позволяет создавать, моделировать и изучать простые или сложные аналоговые и цифровые устройства. Создание электрических цепей позволяет получать точные результаты,



которые вы ищете, в короткие сроки и делать графики привлекательными. Студенты развивают самостоятельное мышление в электротехнике на основе программы Multisim. Теоретические знания, полученные на лекциях, будут закреплены. Студенты смогут анализировать результаты практических работ. Это повысит интерес студентов к науке и исследованиям. В связи с высоким спросом на дистанционное обучение сегодня, программа Multisim может эффективно использоваться на всех занятиях по электротехнике. Она постоянно развивает интерес студентов к исследованиям и учит их эффективно использовать свое время. С помощью программы Multisim можно будет развивать самостоятельную учебную деятельность будущих специалистов, обеспечивать сосуществование преподавания и исследований, вовлекать студентов в исследования и на этой основе обучать и повышать качество зрелых специалистов.

REFERENCES

1. Орынбетов Н.Т., Алламуратова Х.Н. Бўлажак ўқитувчиларни тайёрлашда ўқув жараёни ахборот-коммуникацион технологиялардан фойдаланиб, таълим сифати ва самарадорлигини ошириш. Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириш. – Нукус, 2015. – №3. –Б. 54–58.
2. Muslimov.N.A and others Educational-methodical complex on the module "Innovative educational technologies and pedagogical competence". T.TDPU 2016.
3. Corbin M.J. MulTiSiM: An object-based distributed framework for mission simulation Simulation Practice and Theory - 15 January 1996, Vol. 3. - Issue 6. - P. 383-399.
4. Herniter M.E. Electronic modeling in Multisim / - M:DMK Press, 2010. - 501 p.
5. U.A.Eshniyozov. To develop students' professional competencies in the field of electrical engineering Academic Research in Educational Sciences volume 2. issue 12. 2021.pp.362-370



-
6. Астафьев Н.В., Михалев В.И., Безмельницын Н.Г. Математико-статистический анализ количественных данных физкультурно-педагогических исследований средствами microsoft excel Учебное пособие
 7. Орынбетов Н.Т., Алламуратова Х.Н. Бўлажак ўқитувчиларни тайёрлашда ўқув жараёнини ахборот-коммуникацион технологиялардан фойдаланиб, таълим сифати ва самарадорлигини ошириш. Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириш. – Нукус, 2015. – №3. –Б. 54–58.
 8. Tursunov I.G., Eshniyozov U.A., Ruzibayeva M.X. Elektrotexnika fanini o'qitishda talabalarni eksperimental ko'nikmalarini rivojlantirish vositalari. Экономика и социум, 2022. –№5 (96), –Б. 903–906.
 9. Рамонова С.К., Патиев Ф.М. Ҳарбий билим юртларида —Электротехника ва электроника асослари фанини ўқитишда логик дастурларнинг аҳамияти. - Чирчиқ: Барқарор ривожланишда узлуксиз таълим: муаммо ва ечимлар. Халқаро илмий-амалий анжумани, II-Том, 21-24 май, 2019. –Б. 8–10.
 10. Tursunov I.G., Eshniyozov U.A., Durdiyeva SH. X. Turli muhitlarda elektr toki mavzusini o'qitishdagi innovatsiyalar. Academic Research in Educational Sciences. 2021. Volume 2, Issue 2, –Б. 513–523.
 11. Eshniyozov U.A. Elektrotexnika fanini o'qitish jarayonida talabalarning kasbiy kompetentlik ko'nikmalarini rivojlantirish. Academic Research in Educational Sciences. 2021. Volume 2, Issue 4, –Б. 1030–1040.
 12. <http://electrofaq.com/TEO.htm>