

**Анотации на материалите за участие в конкурс  
за академична длъжност „доцент“  
на гл. ас. д-р Даниела Антонова Шехова**

▪ **Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"**

**Шехова, Д. (2016).** Изследване и развитие на електронни средства за обучение по аналогови и смесени схеми, Автореферат на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен "доктор" по област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма: "Теория на електронните вериги и електронна схемотехника", София, 2016.

*Изследването отразено в дисертационния труд е насочено към предлагането на апаратни и програмни решения за създаване на учебни електронни средства за изучаване на съвременните аналогови и смесени схеми и техните приложения. За да се постигне целта са планирани следните задачи: 1) Създаване и изследване на електронни средства за изучаване на параметри на операционни усилватели с използване на среди за анализ. 2) Създаване на методика за изучаване на линейни операционни схеми чрез проектно-базирано обучение. 3) Създаване на методика, разработване и изследване на средства за изучаване на осцилаторни и формирователни схеми с използване на интегрирани среди за проектиране и анализ. 4) Създаване на методика, разработване и изследване на средства за изучаване на смесени схеми с приложение на платформи с отворен код.*

*Разработени и изследвани са тестови схеми за определяне на параметрите и характеристиките на аналогови и смесени схеми чрез симулационен анализ в средата на Multisim, TINA-TI и Matlab. Разработени и изследвани са лабораторни модули с използване на платформи с отворен код за физически експерименти на схеми за смесени сигнали. В дисертацията са предложени дробни методики и подходи за провеждане на симулационни и физически изследвания на аналогови и смесени схеми, които са апробирани в учебния процес.*

*Предложените електронни средства за обучение по аналогова и смесена схемотехника създават образователна среда, в която студентите изучават, проектират, изследват и анализират аналогови и смесени устройства, за да формират инженерни умения за работа в реални условия.*

▪ **Публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор".**

**Шехова, Д.,** Изследване и развитие на електронни средства за обучение по аналогови и смесени схеми, Съюз на учените в България, 2021, 248 с., ISBN 978-954-397-049-0

*Книгата е предназначена за студенти от образователно-квалификационните степени „бакалавър“ и „магистър“ по специалности „Компютърни и комуникационни системи“ и „Хардуерни и софтуерни системи“ във висшите технически училища. Тя би могла да бъде полезна и за докторанти от Професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника.*

*Книгата е написана въз основа на защитен от автора ѝ дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“.*

## ▪ Публикации

### ➤ Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световни бази данни с научна информация

- Г7.1. Yakimov, P. I., Asparuhova, K. K., Grigorova, T.G., **Shehova, D.A.** (2020). Industry 4.0 and the Challenges Faced by STEM Education, 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), 16-18 Sept., 2020, Sozopol, Bulgaria, INSPEC Accession Number: 20166144, DOI:10.1109/ET50336.2020.9238223.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9238223> (Scopus)

#### **БГ. Индустрия 4.0 и предизвикателствата пред STEM образованието**

*В статията се изследват основните фактори, подкрепящи прилагането на парадигмата Индустрия 4.0. Разглеждат се основните им характеристики, които представляват предизвикателства пред STEM образованието. Взети са предвид някои задачи, пред които са изправени инженерите по индустриална автоматизация. Представена е възможна кореспонденция между необходимите умения и преподаваните предмети.*

- Г7.2. Chekichev, A.H., **Shehova, D.A.**, Lyubomirov, S.Y., Asenov, S.M., Asparuhova, K.K. (2020). Researching and Modeling of Discrete Linear Time-Invariant Systems with Difference Equations in Matlab, 2020 XXIX International Scientific Conference, Electronics (ET), 16-18 Sept., 2020, Sozopol, Bulgaria, INSPEC Accession Number: 20166130, DOI:10.1109/ET50336.2020.9238252.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9238252> (Scopus)

#### **БГ. Изследване и моделиране на дискретни линейни инвариантни във времето системи с диференчни уравнения в Matlab**

*Статията разглежда възможностите за развиването на уменията и компетентностите на студентите от инженерните специалности за разбирането на фундаменталните и базисни концепции, заложи в цифровата обработка на сигналите. Използвана е развойната софтуерна среда Matlab-Simulink за изследване и преподаване на дискретни линейни инвариантни във времето системи (ДЛИВС) чрез диференчни уравнения, като за целта са създадени общо-инженерен алгоритъм и симулационен модел, реализиращи рекурсивните ДЛИВС. Представени са резултатите от проведените аналитични и симулационни изследвания.*

- Г7.3. Shehova, D., Asparuhova, K., Lyubomirov, S. (2021). Study of Electronic Circuits with Operational Amplifiers Using Interactive Environments for Design and Analysis, 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", May 27 - 28, 2021, Sofia, Bulgaria, 978-0-7381-1372-2/21/\$31.00 ©2021 IEEE .

*Докладът е изнесен, рецензиран е, и е под печат в списанието IEEE Xplore, което е индексирано в световната база данни Scopus. (Приложена е Служебна бележка, изх. №231/18.06.2021 от Съюза по електроника, електротехника и съобщения.)*

#### **БГ. Изследване на електронни схеми с операционни усилватели, с използване на интерактивни среди за проектиране и анализ**

*В статията са представени компютърни модели, за подпомагане на изучаването на линейни вериги с операционни усилватели. Те позволяват изследване на схеми с операционни усилватели и различни варианти на трансимпедансни усилватели с фотодиоди. Използването на софтуерната среда NI Multisim позволява провеждането*

на симулационни изследвания, аналогични на експерименталните изследвания с лабораторни макети в университетските лаборатории. Разработените електронни инструменти позволяват на преподавателите да формулират индивидуални проекти за всеки студент, а на студентите - да провеждат самостоятелно изследвания по зададен проект.

Резултатите от симулационните изследвания са представени и обсъдени в статията. Тествани са при обучението на студенти по дисциплината Аналогова схемотехника във Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” и по Оптичестроелектроника в Катедрата по електроника, Факултет по електронна техника и технологии, Технически университет - София при провеждане на онлайн обучение по време на карантина COVID-19.

### ➤ **Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране**

Г8.1. Недева, М, Илчевска, А., **Шехова, Д.** (2008). Автоматизиране на метод за избор на сечението на кабелна електропроводна линия, Десета научна конференция с международно участие „Смолян-2008”, 5-6 юли, Доклади Смолян, Унив. изд. "Паисий Хилендарски", 2009, с. 182-188, ISBN 1313-9061.

*Разглеждат се методи за избор на сечение на кабелни електропроводи средно напрежение. Разработен е програмен модул в средата на MATLAB За изчисляване на кабелни линии по метода на допустима загуба на напрежение Програмният продукт е приложим за обучение на студенти по дисциплината „Електрически мрежи и системи” и при реално проектиране на електропроводи.*

Г8.2. Попов, М., **Шехова, Д.**, Недева, М. (2009). Симулационни модели на радиокомуникационни устройства в програмна среда Multisim, Единадесета научна конференция с международно участие „Смолян-2009”, 26-27 септ., Доклади, Смолян, Унив. изд. "Паисий Хилендарски", 2010, с. 75-82, ISBN 1313-9061.

*В предлаганата статия са разгледани симулационни модели за изследване работата на радиокомуникационни устройства с програмна среда Multisim.*

*Отразени и графично са изобразени резултатите от извършените симулационни изследвания.*

*Прилагането на разработените модели при провеждане на лабораторни упражнения по дисциплината Радиокомуникационна техника, ориентира обучението на студентите към развиване на креативно мислене и компетенции.*

Г8.3. **Шехова Д.**, Любомиров, С., Недева, М. (2013). Един подход за компютърно симулиране работоспособността на операционни усилватели, Научни трудове на Съюза на учените в България - Смолян, Том 1, с. 87-95, ISSN: 1314-9490.

*В предлаганата статия са разгледани симулационни модели на различни приложения на операционни усилватели, чрез използване на симулационна програма NI Multisim .*

*Прилагането на разработените модели при провеждане на лабораторни упражнения по дисциплината „Аналогова схемотехника”, ориентира обучението на студентите към развиване на креативно мислене и компетенции, нужни за бъдещата им реализация като професионални бакалаври.*

*При провеждане на лабораторните упражнения с реални макети студентите се затрудняват при: извършването на подходящ избор измервателни уреди; установяване на правилността на връзките между елементите; включването и настройката на лабораторните прибори.*

*Разработването и използването на модели за компютърно симулиране работоспособността на операционните усилватели, преодолява затрудненията на студентите. Съчетава виртуалното и реалното учебно експериментирание.*

Г8.4. Любомиров, Сл., **Шехова, Д.** (2013). Преглед на методи за определяне на разстоянието до мястото на късо съединение в разпределителни мрежи, Научни трудове на Съюза на учените в България - Смолян, Том 1, с. 96-101. ISSN: 1314-9490

*Целта на доклада е да се разгледат основните методи за определяне на разстоянието до мястото на повредата, използвани в разпределителните мрежи. Необходимо е да се намери най-подходящият метод, съобразен с условията на Република България, където тези мрежи имат различни начини за заземяване на неутралата. Трябва да се отчете силното разклоняване, наличието на разпределени товари и чести промени в мрежовата конфигурация. Посоката е към изчисляването на въздушната мощност и импеданса и точното познаване на параметрите на мрежата. Акцентирано е върху координирането на работата и на измерванията с цифровата релейна защита.*

Г8.5. **Shehova, D.**, Yakimov, P., Lyubomirov, S., Chekichev, A. (2014). Active Filters Design Teaching Using FilterPro™ Software, Annual journal of electronics, XXIII International Scientific Conference, ELECTRONICS ET 2014, 11-13 Sept. 2014, Sozopol, Vol. 8, pp.143-145, ISSN 1314-0078.

#### **БГ. Преподаване и проектиране на активни филтри с помощта на софтуерната среда FilterPro™**

*В статията се разглежда прилагането на софтуерната програма Filter Pro на Texas Instruments при преподаването на активни филтри в курса по „Електронна схемотехника“. Използването на Filter Pro, като електронно средство за обучение, осигурява възможност на обучаемите да верифицират симулационните резултати с тези, които ще получат от физическото експериментирание с Analog System Lab Kit PRO.*

Г8.6. Chekichev, A., **Shehova, D.**, Raydovska, V., Hunev, Z. (2015). Computer Modeling of Transmitter of a Digital Communication System, Annual Journal of Electronics, XXIV International Scientific Conference, ELECTRONICS ET 2015, 15 - 17 September 2015, Sozopol, , Volume 9, pp. 92-95, ISSN 1314-0078.

#### **БГ. Компютърно моделиране на предавател на цифрова комуникационна система**

*Докладът предлага компютърен модел на предавателната част на цифрова комуникационна система за предаване на данни, който е разработен в средата на Matlab Simulink.*

*При цифровото предаване на информацията, новите методи за обработка на сигнала позволяват създаването на устройства с функции, недостъпни за методите за аналогова обработка на сигнала. Архитектурата на цифровите комуникационни системи осигурява ефективно използване на спектъра и енергийния ресурс на комуникационния канал при непрекъснато променящи се условия на разпределение на сигнала в него.*

*Целта на доклада е да предостави компютърно базиран метод за изследване на поведението на предавателната част на цифрова комуникационна система, базирана на блок-диаграма, който е разработен в графичната среда за имитационно моделиране Simulink.*

Г8.7. Chekichev, A., **Shehova, D.**, Lyubomirov, S. (2015). Trends in the development of the colorimetric systems until 1830, International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications (IJEBA), 2015, ISSN (Print): 2279-0020, pp. 22-25, ISSN (Online): 2279-0039

### **БГ. Тенденции в развитието на колориметричните системи до 1830 г.**

*Статията разглежда основните тенденции на различни видове и форми на колориметрични системи до 1830 г., използвани при създаването и изграждането на цифрови изображения.*

- Г8.8. Chekichev, A., **Shehova, D.**, Lyubomirov, S. (2015). Creating of 3D graphic forms in the RF-3d and Matlab GUI environment, International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications (IJEBA), 2015, ISSN (Print): 2279-0020, pp. 63-67, ISSN (Online): 2279-0039

### **БГ. Създаване на 3D графични форми в RF-3D и Matlab GUI среда**

*Целта на статията е да визуализира фундаментално концептуалните подходи и методи за създаване, моделиране и усъвършенстване на 3D графичните форми чрез прилагане на R-функции в комуникациите и практическо използване на програмните среди RF-3D и Matlab GUI.*

- Г8.9. Chekichev, A., **Shehova, D.**, Lyubomirov, S. (2015). Trends in the development of the colorimetric systems after 1830, International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications (IJEBA), 2015, ISSN (Print): 2279-0020, pp. 73-76 ISSN (Online): 2279-0039

### **БГ. Тенденции в развитието на колориметричните системи след 1830 г.**

*Статията разглежда основните тенденции на различни видове и форми на колориметрични системи след 1830 г., използвани при създаването и изграждането на цифрови изображения.*

- Г8.10. Chekichev, A., Lyubomirov, S., **Shehova, D.**, Raydovska, V., Shotarova, S. (2016). Modeling of Communication Channel in the Simulink Environment, International Journal of Computer and Information Technology, pp. 483-486, ISSN: 2279 – 0764, Volume 05 – Issue 06, November 2016, Global Impact Factor (2015): 0.876

### **БГ. Моделиране на комуникационен канал в средата на Simulink**

*Статията обсъжда изследването на явленията и процесите в комуникационния канал на цифрова комуникационна система при предаване на данни в Matlab/Simulink.*

*Целта на доклада е да представи компютърно базиран метод за изследване на поведението на комуникационния канал на цифровата комуникационна система, чрез блок-диаграма, която е създадена и симулирана в графичната среда за имитационно моделиране Simulink.*

- Г8.11. **Шехова, Д.**, Любомиров, С., Шотарова, С. (2016). Изследване на честотен синтезатор в средата на MATLAB-SIMULINK, II Национална Научна Конференция “Човекът и вселената”, Научни трудове на Съюза на учените в България - Смолян, Том II, стр.271-279, ISSN:1314-9490.

*В предложената статия се разглежда подход за изследване на работата на честотен синтезатор. Изследването се реализира с помощта на компютърен модел на честотен синтезатор, създаден в приложението SIMULINK, интегрирано в програмната среда MATLAB.*

*Извършени са симулационни изследвания на стабилността на синтезираната честота при различни стойности на дробния коефициент и избора на типа на синтезаторните филтри.*

*Предложеният модел може да се използва за обучение на студенти, тъй като позволява лесно настройване на различните блокове, осъществяване на измерване и визуализиране на реализирания процес по време на изследванията.*

Г8.12. Недева, М., **Шехова, Д.**, Любомиров, С. (2016). Осветителна уредба в компютърна зала, II Национална Научна Конференция “Човекът и вселената”, Научни трудове на Съюза на учените в България - Смолян, Том II, стр.304-309, ISSN:1314-9490, 2016.

*Статията разглежда основните фотометрични характеристики на осветителната инсталация в компютърна лаборатория и санитарните и здравни изисквания при използване на компютри в обучението.*

*Представен е сравнителен анализ на фотометричните характеристики на съществуваща осветителна инсталация с флуоресцентни лампи, която е реновирана с помощта на LED източници на светлина.*

Г8.13. **Шехова, Д.**, Любомиров, С., Чекичев, А., Райдовска, В., Шотарова, С. (2016). Симулационно изследване на линейни операционни схеми с използване на интегрирани среди за проектиране и анализ, II Национална Научна Конференция “Човекът и вселената”, Научни трудове на Съюза на учените в България - Смолян, Том II, стр.262-271 ISSN:1314-9490

*Статията представя резултатите от създаването и изследването на симулационни модели за изучаване на линейни операционни схеми с използване на среди за анализ*

*Предложените компютърно базирани модели за изучаване на параметрите на линейните операционни схеми създават образователна среда, в която студентите изучават, изследват и анализират електронни устройства, за да формират инженерни умения за работа в реални условия.*

*Те предоставят нови възможности за организиране на знанията и нови начини на преподаване и учене, насочени към развиване на ключови компетентности и постигане на по-високо качество на резултатите от обучението.*

Г8.14. Raydovska, V., **D. Shehova**, Lybomirov, S. (2016). Research of the coupled tank circuits in programming environments, FIFTEENTH International Scientific Conference Renewable Energy & Innovative Technologies - RE & IT, Conference Proceedings, 10-11 June 2016, Smolyan, Bulgaria, Volume 1, pp. 184-187, ISBN: 978-619-7180-78-7 .

#### **БГ. Изследване на свързаните вериги в програмни среди**

*В статията е представено изследването на свързани трептящи кръгове в програмни среди. Разработена е програма за изчисляване на параметрите и характеристиките на честотата на свързаните вериги в програмната среда Matlab.*

*Тяхната работа е симулирана в програмната среда Multisim. Има сравнителен анализ на стойностите, получени чрез експерименти във виртуална среда. Програмата, която е представена в статията, ще бъде използвана в учебния процес в курса Електротехника или Аналогови устройства, включени в учебните планове на специалностите „Електроенергийна техника“ и „Компютърни и комуникационни системи“ за бакалавърска степен.*

Г8.15. Raydovska, V., Chekichev, A., **Shehova, D.**, Lyubomirov, S. (2016). Simulation study of the quadripole via using integrated environments for the design and analysis, International Journal of Engineering, Business and Enterprise **Applications**, pp. 10-15, ISSN (Online): 2279-0039 18(1), September-November 2016.

#### **БГ. Симулационно изследване на четириполюсник чрез използване на интегрирани среди за проектиране и анализ**

*В статията е представено изследването на четириполюсник в програмни среди. Разработена е програма в средата на Matlab за изчисляване на честотните характеристики на четириполюсника. Тяхната работа е симулирана в програмната*

среда Multisim. проведен е анализ и е направено сравнение на теоретично и симулационно получените честотни характеристики.

Програмата, която е представена в доклада ще бъде използвана в учебния процес в курса по Електротехника, включен в учебните планове на специалностите "Електроенергийна техника" и "Компютърни и комуникационни системи" за бакалавърска образователна степен.

Г8.16. Райдовска, В., Любомиров, Сл., **Шехова, Д.**, Чекичев, А. (2017). Микропроцесорна реализация на метеорологична станция в развойна среда Ардуино, Международна научна конференция „УНИТЕХ’17, 17-18 ноември 2017, Габрово, Избрани доклади, стр. I-110-115, ISSN 2603-378X

*Метеорологичната станция е проектирана и реализирана на базата на Arduino Mega микропроцесорна платка и сензор за температура и влажност. Тя е предназначена за учебна цел. Разработката включва избор на необходимите хардуерни компоненти (входна / изходна платка, дисплей, сензори) за реализация на метеорологичната станция, сглобяване на използвания хардуер, софтуерна реализация за функционирането на метеорологичната станция.*

Г8.17. Асенов, С., **Шехова, Д.**, Любомиров, С., Недев, Д. (2017). Приложение на Arduino PLC (CONTROLLINO) в инженерното образование, Международна научна конференция “УНИТЕХ’17”, 17-18 ноември 2017, Габрово, Том 1, стр. I-218-222, ISSN 1313-230X

*Статията разглежда ключови аспекти, свързани с приложението на програмируеми логически контролери (PLC), базирани на ARDUINO, като се фокусира върху тяхното внедряване в инженерното образование. Изследвани са принципите и възможностите на Controllino PLC, като средство за контрол и управление на автоматизирани процеси, както и прототипи за промишлени цели.*

Г8.18. **Шехова, Д.**, Райдовска, В., Любомиров, С., Асенов, С. (2017). Преподаване на програмируеми усилватели с моделиране в средата на „TINA-TI” и приложение на платформи с отворен код. Международна научна конференция “УНИТЕХ’17”, 17-18 ноември 2017, Габрово, Том IV, стр. IV-264-269, ISSN 1313-230X

*Статията предлага методология за симулиране и физическо изследване на цифрово управляеми усилватели. Създаден е компютърно базиран модел на програмируем усилвател в средата на „TINA-TI”, за да подпомогне студентите при изучаването на неговите параметри.*

*Резултатите от изследването са представени и анализирани. Статията акцентира върху възможността за използването на софтуерната среда „TINA-TI” в обучението по Аналогова схемотехника на студенти от инженерните специалности.*

Г8.19. Raydovska, V., Luybomirov, S., **Shehova, D.** (2018). Functional Testing and Assembly of Modules of a Microprocessoral Meteorological Station, Realized via the Arduino Development Environment, International Scientific Conference “Unitech’18”, 16-17 Nov. 2018, Gabrovo, pp.III- 142-147, Volume III, ISBN1313-230X

#### **БГ. Функционално тестване и сглобяване на модули на микропроцесорна метеорологична станция, реализирани чрез средата за разработка на Arduino**

*Изграждането на метеорологична станция и нейното внедряване в процеса на инженерно обучение позволява на студентите от инженерните специалности да работят със среди за разработка на софтуер. Те придобиват способността да разработват специфични приложения, базирани на сензори.*

*Фрагменти от изходния код, необходими за работата на избраните сензори, са включени в статията. Модулът Ethernet R3 се използва за предаване на данни в реално*

време през мрежа. Включен е и изходният код за софтуерната реализация на модула. За синхронизиране на данни от метеорологичната станция се използва часовник в реално време (RTC), изграден с интегралната схема DS1307.

Имайки предвид възможностите на процесора и интегрираната среда за програмиране Arduino, може да се заключи, че устройството има добра функционалност и полезно приложение. Разработката показва, че е възможно да се създаде метеорологична станция, която да работи със сглобените микропроцесорни платки и сензори и да дава добри резултати.

Г8.20. **Shehova, D.**, Lyubomirov, S., Asparuhova, K., Chekichev, A. (2020). Use of Software Environments and Open Source Platforms for Teaching Mixed-Signal Circuits, EDULEARN 2020 (12th International Conference on Education and New Learning Technologies), 6th-7th July 2020, Spain, pp. 1637-1643, ISBN:978-84-09-17979-4, ISSN: 2340-1117, doi: 10.21125/edulearn.2020.0529

### **БГ. Използване на софтуерни среди и платформи с отворен код за преподаване на смесени схеми**

*Multisim* и *Proteus* са Spice (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) базирани и са преназначени за симулация и анализ на аналогови, цифрови и смесени схеми. Интерфейсът им непрекъснато се подобрява и възможностите им се разширяват. Това ги прави подходящи за преподаване и изучаване на смесени схеми, чрез схемотехническо моделиране.

За микроконтролер е избрана интегрирана среда Arduino 2560, която е предназначена за разработване на приложения в различни области. В представената статия тя се използва за да разшири възможностите на лабораторния кит Analog System Lab Kit PRO (ASLK PRO) на Texas Instruments и умението на обучаемите да разработват свои собствени проекти.

*Proteus* е подходящ за симулиране, тестване и анализиране на процесите протичащи в цифрово-аналоговите преобразуватели (ЦАП), тъй като се запазва фокусът на преподаването върху концепцията на курса и се осигурява възможност да се изучава апаратния и програмния аспект на преподаваната материя. Обучаваните усвояват процеса на инженерната работа: проектиране и симулиране работоспособността на схемите с помощта на виртуални инструменти.

В средата на *Proteus* е създаден симулационен модел на ЦАП със сумиране на напреженията, изграден от 8 битова R2R матрица. За демонстриране на разделителната способност на ЦАП входните двоични комбинации се генерират от Ардуино Мега 2560.

Осцилограмите на изходния сигнал наблюдавани със софтуерния осцилоскоп EasyScope се визуализират на монитора на компютър. EasyScope позволява управление и настройка на генерираните сигнали с цел отчитане на техните параметри с висока точност.

В средата на *Multisim* е създаден симулационен модел на ЦАП със сумиране на токовете. Моделът предоставя възможност чрез превключватели да се подават различни комбинации на битовете на входния цифров сигнал, за които с измервателни сонди да се измерват токовете и напреженията в клоновете на веригата.

Симулационните модели осигуряват възможност да се разгънат в реален хардуер (лабораторна платформа) за провеждане на физически експерименти. *Proteus* и *Multisim* тренират креативното мислене на обучаемите и ги подготвят за провеждането на физическото изследване на тези видове ЦАП.

Със създадените лабораторни макети обучаемите верифицират резултатите от симулационните изследванията на ЦАП. Представени са резултатите от проведените експериментални изследвания.



- Г8.21. Lyubomirov, S., **Shehova, D.**, Yakimov, P., Chekichev, A. (2020). Hardware and Software for Teaching Digital-to-Analog Converters in Engineering Education, EDULEARN 2020 (12th International Conference on Education and New Learning Technologies), 6th-7th July 2020, Spain, pp. 1629-1636, ISSN:2340-1117, ISBN: 978-84-09-17979-4, doi: 10.21125/edulearn.2020.0528

### **БГ. Апаратни и програмни средства за преподаване на цифрово-аналогови преобразуватели в инженерното образование**

*Целта на статията е да споделим нашия опит в създаването на експериментални модули, управлявани с платформа с отворен код за преподаване на съвременни цифрово-аналогови преобразуватели в университетските курсове по цифрова схемотехника.*

*Създадените модули са хардуерно обезпечени от лабораторния кит ASLK PRO на Texas Instruments, микроконтролерна развойна платформа Ардуино Мега 2560 и прецизна измервателна апаратура. Те са предназначени за студентите, обучавани в инженерните специалности в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски” при изучаването на процесите на цифрово-аналоговото преобразуване.*

*За да усвоят обучаемите принципите на преобразуването на цифров код в аналогова стойност е разработен първият модул, с който експериментално се изследват интегрални ЦАП. Модулът е реализиран с изследвания 12-битов DAC 7821, OPAMP-TL 082CP, работещ като преобразувател на ток в напрежение и Ардуино Мега 2560, който осигурява цифровите нива на входните сигнали.*

*За да се предостави възможност на обучаемите да изследват прецизността на цифрово-аналоговото преобразуване, е разработен вторият модул в който се изследва и сравнява работата едновременно на два ЦАП. Изходното напрежение на втория ЦАП се филтрира посредством подходящ нискочестотен филтър. Така обучаемите могат да изследват и сравняват етапите на цифрово-аналоговото преобразуване без филтриране на преобразувания сигнал и при наличието на нискочестотен филтър, водещ до увеличаване на прецизността на процеса на цифрово-аналоговото преобразуване. Анализирани са осцилограмите на двата изходни сигнала за еднакви входни цифрови кодове, генерирани от Ардуино.*

*Третият модул е предназначен, студентите да формират умения за управление на ЦАП със светодиодна индикация и клавиатура. Светодиодната индикация, осигурява възможност да се следи за промяната на входната комбинация от битове. Чрез включването на клавиатурата към микропроцесорния модул гъвкаво се управляват параметрите на изходния сигнал. С този модул студентите формират практически умения за програмно управление на периферни устройства чрез микроконтролери.*

*Предложените апаратни и програмни средства за преподаване на ЦАП в инженерното образование повишават интереса на студентите при усвояването на принципите на цифрово-аналоговото преобразуване на сигналите и мотивират желанието им за провеждане и управление на инженерни изследвания и представяне на резултати от експериментална работа. Формираните умения могат да намерят приложение в образователния процес и научно-изследователската практика и в други университетски инженерни курсове.*

- Г8.22. Vozhikov, I., Popov, R., Lyubomirov, S., **Shehova, D.** (2020). Analysing the Reasons for Computer System Failures Through the Focus of Engineering Training, ICERI2020, Conference, 9th-10th November, 2020, Spain, pp. 8940-8945, ISBN:978-84-09-24232-0, doi:10.21125/ iceri.2020.1976.

### **БГ. Анализ на причините за отказите на компютърната система през фокуса на инженерното обучение**

*Основната цел на статията е да представи изследванията на авторите за интегрирането на нов подход в образователния процес на студенти от компютърни специалности във висшето образование. Целта е да се преодолеят трудностите,*

свързани с изучаването на компютърните дисциплини и да се подпомогне личностното развитие на студентите.

Статията разглежда основните причини за неизправности на компютърната система и откази на хардуера и софтуера. Основните моменти, които авторите представят в изследването, са температурите на компонентите извън допустимия работен температурен диапазон; аномални параметри на напрежението, честотата и спектралния състав на захранващото напрежение; неправилно избрано захранване; нискокачествени компютърни компоненти; лошо опаковане на компютърното оборудване от производителя; природни бедствия и аварии. Всички тези въпроси са важни за доброто разбиране на причините за хардуерни откази от обучаваните, за да могат успешно да участват в инженерни екипи, които проектират високо надеждни системи за контрол на енергията. Непрекъснатото развитие на съвременните технологии, търсенето и предлагането на нови компютърни системи, водят до необходимостта от задълбочени знания от студентите относно правилната функция на системите.

Представен е табличен анализ на получените резултати по отношение на основните причини за компютърни откази, които причиняват загуба на данни. Посочен е процентът на повреди на компютърните компоненти. Графично са визуализирани резултатите от извършените изследвания, отнасящи се до причините за повредите на твърдите дискове.

Нашият опит при използването на тези подходи показва, че те могат успешно да се използват за изясняване на същността на тези проблеми. Данните, получени от проведения статистически анализ на причините за компютърни откази, се използват не само за теоретичното обучение на студентите, но и служат като връзка към тяхното пряко приложение в практически курсове за обучение. Например, анализът на причините за откази, свързани с повишаването на работната температура на компютърните компоненти, определя провеждането на практически занятия, свързани с подобряването на охлаждането. Преподавателят демонстрира процеса на почистване на радиаторите, подмяна на топлопроводимата паста на процесора, смазване, подмяна на вентилаторите и др. След това обучаемите извършват същите процедури и анализират грешките, които са били направени. Подобни практики се извършват с твърди дискове, RAM, захранвания, мрежово оборудване и др. Преодоляването на трудностите, свързани с изучаването на компютърни системи, ще подпомогне професионалната подготовка на студентите и тяхното успешно реализиране.

Г8.23. **Шехова, Д.** (2021). Симулационно изследване на параметри на интегрални усилватели, Научни трудове на Съюза на учените в България - Пловдив, Серия В. Техника и технологии, том. XIX, стр. 8-11, ISSN 1311 -9419 (Print), ISSN 2534 - 9384 (Online), 2021

Статията представя резултати от създаването и изследването на симулационни модели за изучаване на параметрите на интегрални усилватели с използване на среди за анализ.

Моделите са разработени на базата на преподавания учебен материал и следват тенденциите за развитието на електронната схемотехника. Те подпомагат студентите при изучаването на параметрите на интегралните усилватели и им предоставят възможности за самостоятелна работа с цел придобиване на трайни знания в тази област.

Г8.24. **Шехова, Д.,** (2021). Моделиране и изследване на преобразуватели на напрежение в електрониката, Научни трудове на Съюза на учените в България - Пловдив. Серия В. Техника и технологии, том. XIX, стр. 4-7, ISSN 1311 -9419 (Print), ISSN 2534 - 9384, (Online), 2021

Статията представя използването на образователния симулационен софтуер NI Multisim за преподаване и изследване на преобразуватели на напрежение в университетските курсове по токозахранващи устройства.

NI Multisim предоставя възможности симулационните изследвания да се провеждат с виртуални уреди, чиито лицеви панели съответстват на индустриалните им аналози. В предложената статия тези уреди взаимодействат с изследваните токозахранващи схеми по начини, които почти не се отличават от традиционните методи за измерване на електрическите им величини.

Виртуалната концепция за визуализиране на резултатите на измерваните величини подпомага обучаемите при подготовката им за работа в реални лабораторни условия.

Г8.25. Paunkov, N., Lyubomirov, S., Popov, R., **Shehova, D.** (2021). Implementation of Virtual Statistical Measuring Instruments in Engineering Education During COVID-19, INTED 2021 (15th International Technology, Education and Development Conference), 8-9 March, 2021, ISBN: 978-84-09-27666-0, ISSN: 2340-1079, pp. 9801-9809, doi:0.21125/inted.2021.2041

### **БГ. Реализиране на виртуални статистически измервателни инструменти в инженерното образование по време на COVID-19**

Разработен и тестван е виртуален инструмент за обработка на статистически данни, използван за обучение на бакалаври и магистри по дисциплината електрически измервания. Данните са вземат от реално работеща инсталация. Виртуалният инструмент е вграден към софтуерна система за работа в реално време онлайн.

Създаден е и статистически виртуален инструмент за проверка на разпределението на данни получени при многократни измервания. Инструментът е реализиран в програмната среда на LabView и позволява да се вгражда като модул в по-сложни програми за обработка на данни. Статистическият виртуален инструмент е базиран на софтуерната платформа LabView разработена от NI – Instrument. Той се състои от модул за събиране на данни (DAQ) LabJack UE9 и разширителна карта, която увеличава броя на измервателните канали чрез виртуализация. Чрез подходящи сензори измерваните величини могат да бъдат температура, напрежение и ток. Информацията от сензорите превърната в електрически сигнал попада на входа на диференциални усилватели на съответните канали от разширителната карта.

Създаденият виртуален инструмент има следните функции: Построяване на Errorbar на изследваната величина с или без добавяне към нея на информацията за сумарната неопределеност; функция за построяване на хистограма на разпределението, квантил по квантил, ръчно или автоматично.

Обработката на резултатите се извършва в следната последователност: изключване на грубите и на систематичните грешки; определяне на вида на разпределението на резултатите от многократните наблюдения; отстраняване на неопределеността в крайния резултат вследствие на случайни грешки.

Студентите провеждат статистически тестове въз основа на извадка взета от реално работеща измервателна система на инсталация за измерване на параметрите на фотоволтаични панели.

Г8.26. **Shehova, D.**, Lyubomirov, S. (2021). Computer Modeling and Research of Diode Rectifiers and Voltage Regulators: INTED 2021 (15th International Technology, Education and Development Conference), 8-9 March, 2021, ISBN: 978-84-09-27666-0, ISSN: 2340-1079, pp. 8754-8759, doi: 10.21125/inted.2021.1824

### **БГ. Компютърно моделиране и изследване на диодни изправители и регулатори на напрежение**

*Курсовете, в които се преподават Токозахранващи устройства са застъпени в учебните планове на почти всички технически специалности. Поради нееднаквата степен на подготовка на обучаемите е необходим различен подход в преподаването. За някои специалности ще бъде полезно обучаемите да навлязат в тематиката чрез компютърно базирано обучение, използващо компютърни модели и симулации. При специалности, за които тематиката е основна, компютърните симулации са подпомагащи практическото обучение.*

*В статията са представени симулационни модели на еднополупериодни изправители и двуполупериодни мостови токоизправители. Симулирана е работата им при активен товар и при наличието на изглаждащи кондензатори. Компютърните модели позволяват с виртуален осцилоскоп да се наблюдават формите на сигналите при различните им режими на работа и да се измерват основните им параметри.*

*Проведен е параметричен анализ за изследване на влиянието на филтриращия кондензатор върху стойността на изправеното напрежение и пулсациите, насложени върху него. Таблично са представени теоретично изчислените и симулационно отчетените стойности на изследваните електрически величини: средна стойност на изправеното напрежение, честота на пулсациите, пулсиращо напрежение.*

*Компютърният модел на регулатор на напрежение, реализиран с IC LM317 LM от National Semiconductors е полезен за разбирането как входното напрежение, което може да бъде до 40 V, може да се регулира на изхода в границите от 1.2V до 37V. В модела са използвани измервателни сонди във възлови точки за проследяване на изменението на електрическите величини в реално време. Представени са и са сравнени теоретично изчислените и симулационно отчетените стойности на измененото на регулируемото изходно напрежение.*

*Разработените модели на диодни изправители и регулатори на напрежение и проведените изследвания с тях, бяха полезни при провеждането на онлайн обучение по дисциплината Токозахранващи устройства по време на карантината COVID-19” на бакалаври от специалностите „Компютърни и комуникационни системи“ и “Хардуерни и софтуерни системи” във Физико-технологичния факултет на Пловдивски Университет “Паисий Хилендарски“.*

## ▪ Ръководства

1. **Шехова, Д., Любомиров, С., Чекичев, А.** (2014). Ръководство за упражнения по MATLAB част I, ПУ „П. Хилендарски”, Филиал – Смолян, 155 с., ISBN 978-954-8767-53-8, [COBISS.BG-ID - 1263733220](#)

*Учебният материал е предназначен да допринесе за пълноценното провеждане на упражненията по дисциплината „Практикум с програмни продукти за инженерни решения” и за самостоятелната подготовка на студентите. Представени са 10 упражнения, които имат приложен характер. Всяко упражнение се състои от теоретични сведения, в които са дадени особеностите, характеристиките и описанието за съответната тема. Упражненията завършват със задачи, които студентите трябва да решат по време на упражнението.*

*Придобитите нови знания и умения по дисциплината ще бъдат полезни за студентите при разработването на курсови работи и проекти по специализиращите дисциплини.*

*Съдържанието на ръководството, обемът на отделните упражнения и тяхната структура са дискутирани от авторите. Упражненията № 4, 6, 8, 10, са разработени от гл. ас. Даниела Шехова; № 5, 7, 9, 10, от гл. ас. д-р Слави Любомиров и № 1, 2, 3, 10, от ас. Ангел Чекичев.*

2. Недев, Д., **Шехова, Д., Асенов, С.** (2019). Ръководство по Микропроцесорна техника, Марти-Дени Груп, 146 с., ISBN 978-619-7207-13-2, [COBISS.BG-ID - 1288408036](#)

*Ръководството по Микропроцесорна техника е предназначено за студентите от специалностите „Хардуерни и софтуерни системи”, „Компютърни и комуникационни системи” и „Електроенергийна техника“ обучавани във Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”. То е разработено в съответствие с учебната програма по дисциплината Микропроцесорна техника за образователно-квалификационна степен „бакалавър”.*

*Съдържанието на ръководството, обемът на лабораторните упражнения и тяхната структура са дискутирани от авторите. Упражненията №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 са разработени от ас. инж. Димитър Недев; №14 и 15 от гл. ас. д-р инж. Даниела Шехова и №8 от ас. инж. Станислав Асенов.*

## ▪ Учебник

1. Любомиров, С., Чекичев, А., **Шехова, Д.** (2014). Компютърна периферия - първа част, Пловдивски университет „П. Хилендарски”, Филиал – Смолян, 220 с., ISBN 978-954-8767-56-9, [COBISS.BG-ID - 1265911524](#).

*В учебника по Компютърна периферия се разглеждат основните принципите, организацията и особеностите на работата на компютърните периферни устройства и на входно-изходните им интерфейси.*

*Той е предназначен за студентите от специалностите „Телематика“ и „Компютърни и комуникационни системи“.*

*Съдържанието на учебника, обемът на отделните теми и тяхната структура са дискутирани от авторите. Темите № V, VI, VII, VIII, са разработени от гл. ас. д-р Слави Любомиров; № III, IV, VIII от ас. Ангел Чекичев и № I, II, VIII от гл. ас. Даниела Шехова.*

## ▪ Учебно помагало

1. Любомиров, С., Чекичев, А., Райдовска, В., **Шехова, Д., Недева, М.** (2017). Компютърни симулации в обучението по електротехника и електроника. Учебно помагало, Марти-Дени Груп 219 с., ISBN 978-619-7207-04-0, [COBISS.BG-ID - 1279852260](#)

*Учебното помагало е подходящо за практическо обучение на студентите по техническите дисциплини от професионалните направления 5.2. Електротехника, електроника и автоматика и 5.3. Комуникационна и компютърна техника.*

*Разработените теми от гл. ас. д-р Даниела Шехова са: Визуални симулации на осцилаторни схеми (RC генератор с мост на Вин – Робинзон); Компютърно проектиране и моделиране на аналогови суматори; Симулационни модели на интегрални усилватели; Симулиране на формирователи на импулси по амплитуда (тригер на Шмит) в средата на Multisim; Тестови схеми за определяне на параметри на операционни усилватели с използване на среди за анализ.*

▪ **Книга**

1. Любомиров, С., **Шехова, Д.** (2018). Програмиране за мобилни устройства, Книга, Марти-Дени Груп, 274 с., ISBN 978-619-7207-10-11, [COBISS.BG-ID - 1286839012](#)

*Книгата Програмиране за мобилни устройства е предназначена за студенти от образователно-квалификационната степен „бакалавър” по специалности „Хардуерни и софтуерни системи” и „Информационно и компютърно инженерство” в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”. Съдържанието е съобразено със съответните учебни програми. Тя може да бъде използвана и при обучението на студенти от други Висши университети и училища.*

*Съдържанието на книгата, обемът на отделните теми и тяхната структура са дискутирани от авторите. Темите 3, 5, 7 и 8 са разработени от доц. д-р инж. Слави Любомиров, темите 1, 2 и 4 от гл. ас. д-р Даниела Шехова, глава 6 е разработена съвместно от авторите.*