

**АНОТАЦИИ НА ТРУДОВЕТЕ
ПРЕДСТАВЕНИ ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРСА ЗА „ПРОФЕСОР“**

по:

**област на висше образование 5. Технически науки;
професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
(Теория на електронните вериги и електронна схемотехника)
(обявен в ДВ бр. 98 от 19.11.2024 г.)
на доц. д-р инж. Надежда Митева Кафадарова,
ръководител катедра ЕКИТ, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**

**1h. ПРЕГЛЕД НА МЕТОДИТЕ ЗА ДИАГНОСТИКА НА СЪСТОЯНИЕТО
НА БАТЕРИИТЕ: ТЕКУЩО СЪСТОЯНИЕ И БЪДЕЩИ
ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА**

**Надежда М. Кафадарова, Силвия В. Стоянова-Петрова, Сотир И. Сотиров,
Диана В. Стоянова и Николай В. Вакрилов**

Литиево-йонните батерии са широко използвани източници на енергия в съвременни системи като възобновяеми и устойчиви устройства за съхранение на енергия. Проблемите с безопасната им работа, причинени от неточна оценка на здравословното им състояние (SOH), могат да доведат до значителни загуби по отношение на съоръженията, околната среда и хората.

Настоящото проучване е проведено в рамките на изследователски проект No. КП-06-H57/2 15.11.2021 г. "Хибридно и фюзън прогнозиране на функционалността на енергийните преобразуващи елементи". Проектът е разработен в съответствие с европейските приоритети, Европейската зелена сделка и ангажимента на Европейския съюз до 2050 г. да превърне Европа в първия неутрален по отношение на климата континент. През последните години значителен интерес е насочен към разработването, управлението и мониторинга на нови източници на преобразуване на енергия като важна стъпка към подобряване на качеството на живот на хората. Най-често използваните елементи за преобразуване на енергия са батерии и батерийни системи.

В тази статия е направен сравнителен анализ на възможностите на съвременните методи за прогнозно управление на работата на батерията и SOH. Тези методи са класифицирани в три категории: методи, базирани на модели (електрохимичен модел и моделиране по еквивалентна верига), методи, управлявани от данни, и фюзън методи. Представено е обобщение на предимствата и недостатъците на методите за оценка и прогнозиране.

Въпреки че методите, базирани на модели, могат точно да отразяват причините за деградацията и стареенето на батерията, повечето модели са сложни, с много параметри и ниска прогнозна способност. Методите, управлявани от данни, се основават на голямо количество данни. Въпреки че имат висока точност, те изискват голямо количество данни и извършване на голям брой изчисления.

Очертават се перспективи за бъдещ бърз и точен мониторинг на SOH чрез прилагане на иновативни методи за безконтактно определяне на вътрешното съпротивление на батериите, например индиректно чрез температурно безразрушително измерване на повърхността на батерията.

2h. ПРЕГЛЕД НА МЕТОДИТЕ ЗА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА СУПЕРКОНДЕНЗАТОРИТЕ

Николай Вакрилов и Надежда М. Кафадарова

Суперкондензаторите навлизат масово като важна поддържаща технология за съхранение на енергия в различни области на приложение като електрически превозни средства, електроразпределителна мрежа, източници на възобновяема енергия и битови нужди. Надеждната работа на тези системи изисква точно прогнозиране на здравословното състояние (SOH) на суперкондензаторите. Това налага разработването и прилагането на различни методи за оценка на живота на суперкондензатора по време на проектирането и оптимизацията на системата. В тази статия е направено обобщение на основните методи за оценка на SOH на суперкондензаторите, както и са очертани някои бъдещи изследователски направления.

Представеното изследване се извършва в рамките на изследователски проект No. КП-06-Н57/2 15.11.2021 г. "Хибридно и фюзън прогнозиране на функционалността на енергопреобразуващите елементи". Идеята за стартиране на проекта произтича от европейските приоритети, Европейския зелена сделка и ангажимента на Европейския съюз да стане първият неутрален по отношение на климата континент до 2050 г. През последните години значителен интерес е насочен към разработването, управлението и мониторинга на нови източници на преобразуване на енергия като важна стъпка към подобряване на качеството на живот на хората.

Едно от най-обещаващите устройства за изграждане на хибридни системи за съхранение на енергия са суперкондензаторите. Тяхната висока енергийна плътност и способността им да акумулират и освобождават енергия много бързо ги правят особено подходящи за компенсиране на високи енергийни натоварвания.

В тази статия е направен преглед на методите за оценка на SOH. Тези методи могат да бъдат класифицирани в три категории: директни, базирани на модели и базирани на данни. Очертани са съвременните тенденции при определяне на SOH на суперкондензаторите. Въпреки многобройните проучвания и получените надеждни резултати при определянето на SOH, все още има нерешени проблеми и предизвикателства пред научната общност, които очертават сериозни перспективи за бъдещи изследвания.

3h. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЗДРАВΟΣЛОВНОТО СЪСТОЯНИЕ НА БАТЕРИИТЕ ЧРЕЗ АНАЛИЗ НА СКОРОСТТА НА ПОВИШАВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА ИМ

Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров, Анна Стойнова, Силвия Стоянова-Петрова, Диана Стоянова, Илия Петров

Литиево-йонните батерии са основната технология, на която се основава глобалната инициатива за зелена енергия през последните години. Като източник на енергия те имат висока енергийна плътност и дълъг живот. Използването им е относително безопасно и производствените разходи са относително ниски. В момента те се използват в различни видове електрически превозни средства, космически приложения и голяма част от потребителската преносима електроника. Прогнозирането на остатъчния живот на батерията и управлението на правилната им работа зависят от мониторинга на здравословното състояние (SOH). SOH е основният показател за безопасността и надеждната работа на батериите. В повечето случаи този параметър се определя чрез измерване на импеданса на батерията, което е свързано с някои

ограничения. Те основно произтичат от контактния начин на измерване, който изисква свързването на измервателни проводници към батериите.

В тази статия представяме модел за определяне на SOH на батерията, който използва скоростта на повишаване на температурата на батерията по време на цикъла на разреждане. Предложеният модел се основава на задълбочен анализ на физичните закони, описващи процесите на повишаване на температурата на батерията по време на нейната работа. Обръща се внимание на връзката между тези процеси и деградацията на батерията. За целите на изследването е използван набор от данни за батерии на НАСА. Въз основа на тези данни се извежда зависимостта между скоростта на нарастване на температурата на батерията по време на нейното разреждане и броя на циклите на разреждане, което е свързано с промени в нейния капацитет и деградация. За да се определи скоростта на нарастване на температурата на батерията с течение на времето, се изчисляват първите производни на температурната функция при еднакъв ток на разреждане, но след различен брой цикли. За да се илюстрира процесът в детайли, тези зависимости са представени графично. Тъй като скоростта на нарастване на температурата на батерията зависи от големината на разрядния ток и околната температура, са изведени зависимостите за два режима на работа: разряден ток с големина 2A и 4A при околна температура 24 градуса по Целзий. Предложеният модел за определяне на SOH на батерията е точен инструмент, чрез който може да се постигне подобряване на безопасността при работа, качеството и надеждността на батерията.

Получените зависимости ще се използват в бъдещи изследвания. Предвижда се да се проведат изследвания на повърхностната температура на батериите чрез инфразервена камера. Въз основа на получените резултати ще бъде разработена невронна мрежа за определяне на SOH. Измерванията ще се извършват по време на циклите на разреждане, а получените изображения ще се използват за анализ на хомогенността на разпределението на температурата върху повърхността на батерията. Експерименталните резултати ще бъдат използвани като част от входните данни за обучение на невронни мрежи, за да се предскаже степента на ефективност на изследваните батерии.

4h. ОБРАБОТКА НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТТА НА ТЕРМИЧНИТЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА БАТЕРИЯТА

**Сотир Сотиров, Надежда Кафадарова, Анна Стойнова, Силвия Стоянова-
Петрова, Диана Стоянова, Невена Милева, Стефан Ризанов**

Работната температура на литиево-йонната батерия е един от ключовите фактори, които значително влияят върху нейната производителност. Топлината се генерира в батерията по време на процесите на зареждане и разреждане. От друга страна, вътрешните неизправности, възникващи в батериите, също водят до повишаване на температурата им. Следователно, наблюдението на температурните промени в процеса на работа на батерията може да помогне за идентифицирането на тези неизправности преди възникването на трайно термично увреждане. В следствие на значителната промяна на температурата е възможна поява на повърхностна механична деформация, както и промени в химичния състав на батерията. В най-лошия случай това може да доведе до механично нарушаване на цялостта на корпуса, експлозия или изтичане на електролит. В статията е представен специализиран софтуер, разработен за анализ на термографски изображения на батерии, чрез който е възможно извличането и визуализацията на необходимата информация относно получените температурни промени по цялата повърхност на батерията или определени части от нея. За разработката на софтуера е използван Python версия 3.9. Този софтуер може успешно да

бъде внедрен в системи, насочени към наблюдение и контрол на температурата на батериите и оценка на тяхното здравословно състояние и остатъчен полезен живот (RUL).

Получените резултати дават подробна представа за количеството излъчена топлина от корпуса на батерията във времето, представяйки добре екзотермичния характер на процесите, протичащи по време на разреждането. Проведеното изследване показва, че разсейването на топлината на батерията е най-високо през първите 1000 секунди. Между 2000 и 3000 секунди скоростта на промяна на температурата започва да намалява. В края на цикъла на разреждане може да се наблюдава ново повишаване на температурата, тъй като количеството топлина, след 3000 секунди, се увеличава по-бързо поради значително увеличаване на вътрешното съпротивление на батерията, когато е близо до края на нейния капацитет. Изразеният екзотермичен характер на процесите, протичащи в края на цикъла на разреждане, може да причини сериозно повишаване на температурата.

Бъдещата работа ще бъде фокусирана върху интегрирането на разработения софтуер във вградени системи за прогнозиране на SoH. Тези системи имат перспективата да бъдат широко приложими като самостоятелни инструменти за наблюдение за непрекъснато разширяващото се използване на батериите като източници на енергия в преносими електронни устройства, както и за хибридни и чисто електрически превозни средства.

5ч. СИСТЕМА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА НА ПОВЪРХНОСТТА НА ЦИЛИНДРИЧНИ ЛИТИЕВО-ЙОННИ БАТЕРИИ С ПОМОЩТА НА ТЕРМОВИЗИОННА КАМЕРА

Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров, Франц Хербст, Анна Стойнова и Стефан Ризанов

Темата за мониторинг на състоянието на батерията чрез електрически и неелектрически методи за изпитване предизвика повишен интерес поради наложената цел за разширена индустриална устойчивост. В рамките на настоящото изследване предлагаме нов метод за наблюдение на температурата на батериите с помощта на инфрачервена термография. За да се подобри точността на извършените измервания и да се преодолеят ограниченията, наложени от цилиндричния корпус на батериите, е разработен нов метод за наблюдение и определяне на температурата на целия корпус на батерията. Създадена е експериментална система, чрез която батерията извършва въртливо движение спрямо оста си, като това ротационно движение се синхронизира с честотата на кадрите на термовизионната камера. Получените термографски изображения се обработват с помощта на специално разработен софтуер. Този софтуер позволява сегментирането на определени участъци от повърхността на батерията в определена пространствена перспектива. Избраните сегменти впоследствие се използват за генериране на триизмерно представяне на разпределението на повърхностната температура на батерията. По този начин се избягват грешки в получените резултати, причинени от ъгъла на видимост. Освен това е разработен и представен метод за увеличаване на разделителната способност на заснетите термограми.

Системата, представена в тази статия, може да се използва за автоматизиране на количествени и качествени термографски изследвания на топлинното поведение на батериите по време на разработка, диагностика, контрол на качеството в производствения процес и тестване.

Бъдещите изследователски насоки могат да се съсредоточат върху тестването на батерии при различни условия на околната среда, като температура, налягане и вакуум.

6h. ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНФРАЧЕРВЕНА ТЕРМОГРАФИЯ ЗА ПРОВЕРКА НА РАБОТАТА НА БАТЕРИЯТА

Анна Стойнова, Борислав Бонев, Стефан Ризанов, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров

В статията се анализира подходът и основните съображения при използването на инфрачервена термография за дистанционно идентифициране на основни вътрешни характеристики на батериите. Експерименталните резултати от изследването, което засяга два различни вида батерии - оловно-киселинни и литиево-йонни (обозначени като "добри" и "лоши", според определени критерии), дават възможност за внедряване на автоматизирана дистанционна диагностика в реални условия на работа, позволяваща оценка на работата на батерията и превантивно определяне на вида на възникналия потенциален дефект.

Термичните изображения от инфрачервения термографски мониторинг могат да предоставят ценна информация за електрохимичното поведение на батерията. Трябва да се отбележи, че количественото изследване на горещите, а в някои случаи и на студените атипични зони може да се превърне в мощен инструмент за прецизиране на местоположението на съществуващ дефект. Амплитудата на термичния отпечатък върху дадена повърхност на батерията, както и нейното дифузионно разпределение, могат да показват вероятното местоположение на дефект. В проведеното изследване се предлага използването на корелационните връзки между електрохимичните процеси на батерията и инфрачервената термография като основа за прогнозиране на неизправности. Тази методология не само предлага лесно и ранно откриване на неизправности, но също така предоставя информация за областите на интерес (позволявайки рационален избор на тези области, така че да се улесни бързата диагностика, оценка и последващ анализ на неизправностите). Експерименталното валидиране на връзката между термовизионното изображение и вътрешните реакции на батерията е успешно извършено чрез комбинация от пасивна инфрачервена термография и по-нататъшно характеризиране на дефектни батерии. Изследването е от ключово значение за реализирането на автоматизирана дистанционна диагностика в реални работни условия, които се отнасят до оценката на производителността на батерията и определянето на потенциалния режим на повреда.

7h. ОЦЕНКА НА ВЪЗРАСТТА НА БАТЕРИЙНА КЛЕТКАТА ЧРЕЗ ДЪЛБОКА НЕВРОННАТА МРЕЖА

Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров, Анна Стойнова, Стефан Ризанов, Борислав Бонев

Оценката на SOH на батериите е тема в много съвременни научни трудове поради индустриалния тласък към по-устойчиви електронни системи. За да може обработката на оценката на SOH да се извършва по автоматизиран начин - алгоритмичните методи на изкуствения интелект и машинното обучение се превърнаха в доминиращи модели, използвани за задачи за регресия и класификация. В рамките на това изследване е разработен и представен класификатор на възрастта на батериите чрез дълбока невронна мрежа, анализиращ набор от параметри, които представляват апроксимационните коефициенти на кривата, описваща процесите, възникващи при зареждане и разреждане на литиево-йонни клетки.

В рамките на изследването е разработен метод за оценка на SOH на батерията посредством невронна мрежа. Представен е набор от данни за състарени 18650 батерийни клетки, подложени на 100 ускорени цикъла на стареене. Кривите на

зареждане и разреждане са апроксимирани от функции от втори порядък, а техните коефициенти се използват като параметри в конструиран набор от данни, използван за обучение на разработен класификатор на невронна мрежа. Представена е корелацията на тези параметри с предиктора на класовата принадлежност и техните статистически свойства. Разработихме и представихме MLP DNN класификатор за оценка на възрастта на дадена литиево-йонна батерия.

8h. МЕТОД ЗА ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА НЕРАДИОМЕТРИЧНИ ТЕРМИЧНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В РАДИОМЕТРИЧНИ ТЕРМИЧНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

**Сотир Сотиров, Надежда Кафадарова, Анна Стойнова, Стефан Ризанов,
Силвия Стоянова-Петрова и Диана Стоянова, Франц Хербст**

В настоящата статия е представен авторски метод за преодоляване на значителни ограничения при обработката на термографски изображения и видеоклипове, които са свързани с ограниченията на някои бюджетни инфрачервени камери и софтуери да записват и обработват нерадиометричен формат. С помощта на представения метод се разширяват възможностите за използването на видеоклиповете и изображенията, заснети от достъпни, ориентирани към потребителя инфрачервени камери, което ги прави функционално приложими в научните изследвания.

За тази цел е разработен софтуер с програмния език Python.

Алгоритъмът, на който се основава методът, включва следните стъпки:

1. За определяне на точността и доказване на ефективността на разработения метод, след въвеждане на корекционните коефициенти на камерата се прави радиометрична снимка, която се използва като референтна. Това се прави първоначално за съответната камера, като се избира подходящ режим на мащабиране.

2. Изображение или клип се заснема в нерадиометричен формат.

3. Разработеният софтуер разделя клипа на кадри (термограми), които се записват в стандартен цифров формат и подлежат на обработка.

4. За определяне на температурата на всеки пиксел от термограмата, която се записва в jpeg формат, е необходимо да се знае точната връзка между цветовото пространство на изображението и разпределението на температурното поле. Поради тази причина зоната на изображението трябва да съдържа температурна скала. Тази скала показва разпределението на цветовете в интервала между най-високите и най-ниските температурни стойности в изображението.

Чрез разработения софтуер изображението и се представя като матрица от пиксели, състояща се от N реда и M колони. Всеки от пикселите представлява вектор с три цветови координати (R,G,B). Този векторен масив се използва за създаване на k -d двоична дървовидна структура, в която всеки възел е k -измерна точка. Определянето на температурата на конкретен пиксел от изображението на термограмата се постига, като се извлекат цветовете му координати (R,G,B). За определяне на цветовата позиция на този пиксел в температурната скала се използва метода на най-близките съседи.

Получените резултати показват, че разработеният метод може успешно да се приложи за извличане на температурна информация от нерадиометрични цифрови изображения. Резултатите са в съответствие с тези, получени от лицензирания софтуер на една от най-широко използваните марки термовизионни камери.

9h. ХИБРИДНА ПРЕНОСИМА СИСТЕМА ЗА СКРИНИНГ НА БАТЕРИИ **Стефан Ризанов, Анна Стойнова, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров,** **Борислав Бонев**

С нарастващия промишлен интерес към проектиране и въвеждане на изчислително мощни и преносими мрежово свързани устройства възниква необходимост от тестване и оценка на едноклетъчни батерии и батерийни пакети. Целта на разработката е да проектира и изработи преносима и лесна за използване система за скрининг на батериите, способна да извършва състаряване, електрически и термографски мониторинг на батерии. Предложен е нов метод за обработка на данни, чрез който измерените преходни данни се преобразуват в двуизмерни спирални изображения.

Разработената система извършва ускорено стареене и следи напрежението на клетката на батерията, както и текущата температура с помощта на инфрачервена камера. Представен е основният физически механизъм, отговорен за повредата на батерията. С помощта на разработената система са получени експериментални резултати, отразяващи влиянието на стареенето върху работата на батерията. Предложен е нов метод за преобразуване на данните от измерването на напрежение, ток и температура на клетката в 2D изображение. Тези данни могат да се използват като входни за модел за машинно обучение за класификация или регресия.

10h. ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА БАТЕРИЯТА С МАШИННО ОБУЧЕНИЕ

Стефан Ризанов, Анна Стойнова, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров и
Борислав Бонев

Темата за оценката на състоянието на литиево-йонните батерии стана изключително актуална в научните изследвания през последните 15 години поради стремежа към по-устойчива зелена индустрия. В настоящата разработка е представен метод за машинно обучение за оценка на състоянието на батериите въз основа на апроксимационните коефициенти на кривите. Предложен е метод за преобразуване на получените данни за зареждане и разреждане на батерията в спектрограми, които могат да се използват като данни за обучение на класификатор на изображения на конволюционна невронна мрежа.

Извършено е обучение и са представени различни модели за класификация чрез машинно обучение, способни да определят с достатъчно висока точност класовата принадлежност на нова и състарена литиево-йонна батерия. Освен това е предложен метод за преобразуване на поучените преходни данни в спектрограми, които могат да се използват като уникални цифрови идентификатори за всяка батерия, а също и като записи на данни за класификатор на изображения на конволюционна невронна мрежа. Бъдещата работа ще бъде насочена към разширяване на наличните до момента набори от данни и използване на класификатори на дълбоки невронни мрежи за извеждане на състоянието на батерията.

1. ПРОВЕЖДАНЕ НА ПЕДАГОГИЧЕСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ ЗА ЕФЕКТИВНОСТТА ОТ ВЪВЕЖДАНЕ НА ТЕХНОЛОГИЯТА „ДОБАВЕНА РЕАЛНОСТ” ПРИ ОБУЧЕНИЕТО С МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА **Д. Стоянова, С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова, Д. Токмаков**

Настоящата статия представя нашия опит от използването на мобилните технологии и технологията „добавена реалност“ за стимулиране и подпомагане обучението по учебния предмет „Човекът и природата“ за 4 клас. В пилотния експеримент участваха ученици от две пловдивски училища.

Анализът на получените резултати категорично показва, че използването на технологията „добавена реалност“ по време на урок не създава притеснение или тревога у учениците, а прави учебния процес вълнуващ и приятен. Нещо повече, тя провокира ученическата познавателна активност и създава нагласа за самостоятелна работа в домашни условия. Събраните данни ни дават основание да заключим, че AR технологията притежава голям потенциал да осигури нагледност в обучението. Тя помага да се развие въображението на учениците и по безспорен начин улеснява изучаването на учебния материал. Направените педагогически изследвания и анализът на получените резултати категорично доказаха, че използваните технологии са успешно приложими в началното образование в българското училище и имат дидактическа стойност.

2. ОЦЕНКА НА СИСТЕМАТА РАС

Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова, Н. Милева

Целта на статията е да се опише проектът РАС и стратегията за оценка на резултатите от проекта. РАС е проект за разработване на адаптивна към нуждите на бизнеса и заетостта учебна програма на ниво магистърска степен, прилагаща концепцията и принципите на обучение чрез системите за подпомагане на производителността в системи за управление на учебно съдържание, насочена към производителността. В настоящата статия описваме работата ни по разработването на цялостни програми на магистърско ниво, отговарящи на нуждите на бизнеса за повече квалифицирани кадри, завършили висше образование. Променят се изискванията към завършилите висше образование - за умения за работа на много работни места не само по отношение на формалните квалификации, но и по отношение на детайлните умения и компетенции. Идентифицирането на нови изисквания за квалификация и разработване на квалификационен профил ще подпомогне бизнеса и заетостта в разработването на учебни програми и разработването на курсове, за да отговори на необходимостта от практически ориентирани/професионално специфични и предназначени за бизнеса учебни материали, чрез които участниците да придобият практическите умения и ноу-хау, необходими за работа в определена професия, чието успешно завършване обикновено осигурява на участниците квалификация, съответстваща на пазара на труда.

Изходни резултати:

- Идентифицирани нужди от умения и нови изисквания за компетентности в областта на оптичните технологии, системите за управление, електронното и софтуерното инженерство.
- Създаване на работни места, умения.
- Разработени квалификационни профили – знания, умения и компетенции в резултатите от обучението, рамка на учебната програма.
- Разработена адаптивна учебна програма, ориентирана към представянето (РАС) за квалификация Доклад от теста на РАС.
- Оценка на уменията, знанията и компетенциите – отговор на въпроса: "Правилните умения за правилната работа?"

Въздействие: Докато продължаваме да работим за повишаване и разработване на национални стандарти, да отговаряме на специфичните нужди на местната

промишленост и бизнеса, като част от по-широки усилия за изграждане на нови квалификации, които да отговарят на нововъзникващите нужди от компетентност в сектора, ние подкрепяме напредъка към общоевропейско сертифициране на квалификациите. Този документ очертава накратко цялостната методология за оценка, изследователски дизайни и методи за събиране и анализ на данни, за да стартира дискусията и вземането на решения относно бъдещите дейности по оценка в рамките на проекта РАС. Докладът е тясно свързан с документа, описващ измервателните инструменти. В статията представяме въпросника, който сме подготвили за получаване на ясна информация за отношението на студентите към подхода РАС. Този въпросник може да изисква известно преработване, тъй като някои от елементите се нуждаят от преформулиране и трябва да се добавят нови скали (напр. очакване на усилията, мотивация, вероятност за приемане и улесняващи условия).

3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА РАЗЛИЧНИ ТОПЛОПРОВОДИМИ ПАСТИ ВЪРХУ ТОПЛИННИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МОЩНИ СВЕТОДИОДНИ СИСТЕМИ

Николай Вакрилов, Надежда Кафадарова

В статията е изследвано влиянието на различни топлопроводими пасти върху толинните характеристики на светодиоди системи. Изследвани са 8 топлопроводими пасти, които се характеризират с различна топлопроводимост и топлинно съпротивление. За оценката на топлинните характеристики е топлинно моделирана светодиодна система, състояща се от светодиод с мощност 1W монтиран на МСРСВ платка с алуминиев радиатор.

От проведените изследвания ясно се вижда, че с нарастването на топлопроводимостта на изследваните пасти температурата на светодиодната система намалява, което води до чувствително подобряване на топлинните ѝ характеристики. Подобряването на топлинните характеристики на светодиодната система е пряко свързано с по-високата топлопроводимост на пастите и малкото топлинно съпротивление, което се получава между МСРСВ платката и радиатора. Малкото топлинно съпротивление осигурява по-ефективно отвеждане на топлината от източника към околното пространство.

4. ПОДОБРЯВАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО НА УЧЕНИЦИТЕ В НАЧАЛЕН ЕТАП ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ЧРЕЗ МОБИЛНА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ДОБАВЕНА РЕАЛНОСТ

Д. Стоянова, Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова

Статията описва използването на приложенията за мобилна добавена реалност (MAR) в учебната практика като иновативен начин за трансфер на знания в образованието. Предвидено е да се модернизира начина, по който информацията е достъпна и представена на учениците и по този начин да се подобрят техните възприятия. Потенциалът на технологията MAR в образованието е сравнително неизследван. Целта е да се проектират, разработят, внедрят и оценят иновативни мобилни услуги с помощта на технология за добавена реалност в обучението по природни науки в началното училище. стартира през 2013 г. и е с продължителност 2 години.

Хипотезата на изследването е, че мобилната технология за добавена реалност може да се прилага успешно в българските начални училища и има дидактическа

стойност. За да се потвърди или отхвърли тази хипотеза, беше проведено педагогическо проучване чрез разработване на система от мобилни приложения за добавена реалност и използване на адекватни диагностични инструменти. Системата от MAR приложения, разработена в рамките на проекта, включва следните компоненти:

- Мобилно приложение, в което се визуализират мултимедийни модели на обекти от учебника "Човек и природа" с помощта на технология за добавена реалност. Те могат да се видят на екрана на смартфон или таблет.
- Адаптирано мобилно приложение с добавена реалност в астрономията за нуждите на учениците в българското начално училище.

Внедряването на тези приложения на MAR в учебната практика е организирано като пилотен експеримент. В експеримента са участвали учители и ученици от 4-ти клас от няколко начални училища. Данните, получени от проучването, се оценяват с помощта на Microsoft Excel. Резултатите ясно показват потенциалните ползи от използването на MAR в учебния процес.

Резултатите от пилотното проучване несъмнено разкриват, че мобилната технология за "добавена реалност" се приема положително от всички ученици. Забелязваме, че използването на таблети в класната стая не разсейва учениците. Освен това можем да заключим, че мобилните устройства са подходящ инструмент за образование, тъй като няма нужда от предварително обучение на децата как да ги използват. Събраните данни показват, че мобилната технология за "добавена реалност" стимулира интереса на учениците към учебното съдържание и насърчава тяхната когнитивна активност. Това прави ученето по-привлекателно и забавно, което е от съществено значение за постигане на образователна ефективност.

5. РАЗВИТИЕ НА САМОКОНТРОЛ ЧРЕЗ ВЪЗМОЖНОСТ ЗА ИНТЕГРИРАНЕ НА ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

Силвия Стоянова-Петрова, Надежда Кафадарова, Невена Милева

В статията е представен проектът "Използване на мобилни технологии за развитие на самоконтрола. Основната цел е използването на мобилни технологии за проектиране, разработване, внедряване и оценка на иновативни упражнения за развитие на самоконтрол. Проучването е насочено към подпомагане на професионалното и академичното развитие, както и към справяне с критични и стресови ситуации чрез самоконтрол. Въвеждането на система от упражнения за развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии се организира като пилотен експеримент. Експериментът се проведе със студенти, бъдещи психолози и лица, занимаващи се с професии, изпълнени с професионален стрес. Оценката на ефективността на използваните мобилни технологии при развитието на самоконтрола е постигната чрез различни въпросници.

Използването на мобилни технологии създава пространство за генериране на положителни преживявания и силна мотивация, което потенциално повишава ангажираността в тяхното използване. Това е от решаващо значение за развитието на самоконтрола, тъй като въпреки положителните ефекти върху растежа, действителното развитие на самоконтрол и самодисциплина не винаги е свързано с положителни преживявания и изисква значителни усилия.

Като пилотен експеримент е организирано прилагането на система от упражнения, насочени към развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии в обучението на студенти по психология, както и в работата на

професионалисти в критични и силно стресови професии (социални работници, педагози, здравни специалисти и таксиметрови шофьори).

Съдържанието на упражненията и напредъкът в овладяването на самоконтрола чрез мобилни технологии се оценяват с помощта на различни въпросници. Първоначално ще бъдат разгледани нагласите към развитието на самоконтрола, нагласите към използването на мобилни технологии за развитие на самоконтрол и нивата на развитие на самоконтрола.

След приключване на пилотния експеримент нивата на развитие на самоконтрол ще бъдат преоценени, за да се оцени ефективността на обучението. За да се определи ефективността на обучението, ще бъде извършен сравнителен анализ на различните подходи и технологии, използвани в обучителния процес, насочени към развитие на самоконтрола.

6. ИНТЕЛИГЕНТЕН СЕНЗОРЕН ВЪЗЕЛ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА И БЕЗЖИЧНО ПРЕДАВАНЕ НА СЪБРАНИТЕ ДАННИ КЪМ ОТДАЛЕЧЕН УЕБ СЪРВЪР

Димитър Токмаков, Надежда Кафадарова, Венцислав Начев

Настоящата статия представя проектирането и практическата реализация на интелигентен безжичен сензорен възел за измерване на температура и предаване на събрани данни към отдалечен сървър, използващ Wi-Fi и интернет като комуникационна среда. Представена е блок-схемата и схематична диаграма на разработения сензорен възел, като са дефинирани изисквания за работа на батерията. Създаден е софтуер от страна на сървъра за събиране на данни от интелигентния безжичен сензорен възел с помощта на PHP, MySQL с Node.js технологии. Предсъавените резултати от изследването на цялата комуникационна система показват, че интелигентният сензорен възел може да се използва за безжично предаване на данни от измервания на различни физически величини, което го прави приложим в домакинствата, промишлеността, образованието и здравеопазването. Възможно е да се интегрират както цифрови, така и аналогови сензори за физически величини, които се измерват едновременно. Данните се пакетират в масиви и се изпращат до отдалечен сървър, използващ Интернет като среда за предаване.

7. ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОЩНИ COB LED МОДУЛИ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ТОПОЛОГИЯТА НА ЧИПОВЕТЕ

Николай Вакрилов, Анна Андонова, Надежда Кафадарова

Изследвано е топлинното влияние на топологията на COB (Chip-on-Board) LED модулите. За целта се извършват CFD симулации на мощен термичен модел на COB LED модул и се анализира разпределението на топлината на различни места на LED чипове. Проведени са симулационни експерименти, като се използват подложки от керамични материали – алуминиев оксид (типичен), алуминиев оксид (94%), алуминиев оксид (96%) и AlN. Изследвана е топлинната ефективност на четири различни структури на COB LED модули с различни режими на работа и среда. Резултатите от симулацията се проверяват с термични измервания.

Проучването показва, че местоположението и разстоянието на LED чиповете имат значително значение при проектирането на LED масиви. Оптималната структура е тази с разстояние между чиповете 3 мм, защото тя дава възможност за установяване на достатъчно плътна опаковка с добри топлинни характеристики в широк диапазон от температури на околната среда. По отношение на използвания подложка резултатите

показват, че оптималната подложка е алуминиев оксид (96%). Той има висока топлопроводимост и предлага ниско термично съпротивление, близко до това на AlN. Изследването на местоположението на светодиодите в масива показва, че оптималното разпределение на топлината в конструкцията предлага квадратният масив.

8. СЪВРЕМЕННИ КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕСА НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ВЪВ ФИЗИКАТА С ПРИЛОЖЕНИЕ ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

Надежда Кафадарова, Силвия Стоянова - Петрова

В настоящата статия представяме изследователски проект "Интеграция на комуникационните технологии в процеса на изследване във физиката с приложение в образованието". Целта на екипа е да се стимулира провеждането на качествени и конкурентни научни изследвания в областите, в които Физическият факултет (ФФ) на Пловдивския университет подготвя студенти и докторанти: 4.1 Природни науки и 5.3 Комуникационна и компютърна техника. Чрез провеждане на изследването се осигуряват допълнителни научни резултати в основните научни приоритетни направления на ФФ през следващите две години. Резултатите ще издигнат престижа на Физическия факултет и Пловдивския университет и ще допринесат за успешната акредитация на факултета.

Посредством интеграцията на комуникационните технологии в процеса на изследване във физиката с приложение в образованието се цели да се подпомогне академичното израстване на членовете на екипа, както и обучението, развитието и защитата на докторски дисертации от докторанти.

По този начин проектът се подтига развитие на основните научни направления и потенциал на Физическия факултет на Пловдивския университет през следващите две години.

9. НАШИЯТ ОПИТ В РАЗРАБОТВАНЕТО НА СИСТЕМА ОТ УПРАЖНЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕ НА САМОКОНТРОЛ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

Д. Стоянова, С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова, Н. Милева

Целта на статията е да представи нашия опит в проектирането и разработването на иновативни упражнения за развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии. Научните изследвания са подложени на хипотезата, че развитието на самоконтрол чрез използването на мобилни технологии може да бъде интегрирано в образователния процес, за преодоляване на трудностите, свързани с ученето и развитието на различни компетенции, за подпомагане на личностното израстване и минимизиране на лошите навици. Подготовката на набор от упражнения за развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии включва следните стъпки:

- Създаване на концептуален модел на самоконтрол, който се използва като основа за изграждане на упражнения и дейности за неговото развитие.
- Проектиране и изготвяне на сценарии и упражнения за развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии.
- Мобилно приложение за визуализация на мултимедийни ресурси чрез сканиране на QR кодове. Това приложение за Android използва камерата на мобилното устройство, за да сканира QR кода, отпечатан върху специален стикер. Четейки този код, приложението пренасочва потребителя към мултимедийната информация, свързана със

съответното упражнение за самоконтрол. Тази информация е под формата на аудио-визуална информация.

- Създаване на аудио-визуални и мултимедийни ресурси за мобилни устройства в съответствие с разработената система от упражнения за развитие на самоконтрол.

Крайният резултат от изследванията в областта на психологията, мобилните технологии и дидактиката е обучителен пакет за развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии. Прилагането на този пакет в обучението на студенти, които изучават психология, както и на работното място на лица, практикуващи стресови професии (социални работници, учители, медицински работници и таксиметрови шофьори) е организирано като пилотен експеримент.

Разработените упражнения напълно отговарят на целите на обучението и подпомагат развитието на различни компетенции. Програмата за развитие на самоконтрол ще допълни както университетското образование, така и програмите за професионално самоусъвършенстване. Програмата може да се използва и при справяне с различни лоши навици и подобряване на здравето и при справяне с критични ситуации. Изучаването на съдържанието на упражненията и напредъка в овладяването на самоконтрола чрез използване на мобилни технологии се осъществява чрез различни въпросници. Първоначално са изследвани нагласите към развитието на самоконтрола, към използването на мобилни технологии за развитие на самоконтрола, както и нивата на развитие на самоконтрола. След приключване на пилотния експеримент отново се оценяват нивото на развитие на самоконтрола, за да се покаже ефективността на обучението. От друга страна, се извършва сравнителен анализ на различните подходи и технологии, използвани в процеса на обучение, насочени към развитие на самоконтрол.

10. ОЦЕНКА НА СИСТЕМА ОТ УПРАЖНЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕ НА САМОКОНТРОЛ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ

Надежда Кафадарова, Силвия Стоянова-Петрова и Диана Стоянова

Статията описва научно изследване, което е подложено на хипотезата, че развитието на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии може да бъде интегрирано в образователния процес, за преодоляване на трудностите, свързани с ученето и развитието на различни компетенции и за подпомагане на личностното развитие и минимизиране на навиците, възпрепятстващи успешното прилагане. Анализът се фокусира върху изследването на дидактическия потенциал на мобилните технологии за развитие на самоконтрол в различни ситуации.

Целите и задачите на изследването, описани в тази статия, са пряко свързани с:

- Подобряване на самоконтрола в работната среда на лицата, заети в професии с голям професионален стрес – в работата на учители, социални работници, медицински работници и др.;
- Повишаване на ефективността на преподаването и професионалната реализация на студенти, които са бъдещи психолози;
- Подобряване на благосъстоянието и удовлетвореността от живота и постигане на по-здравословен живот;
- Предоставяне на онлайн мобилни дигитални ресурси за развитие на самоконтрола;
- Повишаване на знанията за възможностите за развитие на самоконтрол, използване на иновативни технологии на обучение.

Крайният резултат от проведените научни и приложни изследвания от областта на психологията, мобилните технологии и дидактиката е пакет, който съдържа следните елементи:

- Концептуален модел на самоконтрол;
- Сценарии и упражнения за развитие на самоконтрол с помощта на мобилни технологии;
- Аудиовизуални и мултимедийни ресурси за мобилни устройства в съответствие с разработените сценарии и упражнения за развитие на самоконтрола;
- Инструменти за оценка на развитието на самоконтрола и инструменти за оценка на напредъка в развитието на самоконтрола чрез използване на мобилни технологии.

Внедряването на този пакет в обучението на студенти – бъдещи психолози, както и в работата на лица, заети в професии, които са изпълнени с много професионален стрес, беше организирано като пилотен експеримент.

Експериментът включваше:

- Запознаване на участниците със същността и значението на самоконтрола за постигане на целите в различни дейности, за психическо благополучие и здраве;
- Запознаване на участниците с възможности за използване на мобилни технологии за развитие на самоконтрол;
- Запознаване със съдържанието на разработените упражнения;
- Провеждане на обучения за развитие на самоконтрол при ученици - бъдещи психолози и лица, занимаващи се с професии, които са критични и изпълнени с професионален стрес;
- Оценка на напредъка в развитието на самоконтрола;
- Оценка на упражнения за мобилни устройства;
- Оценка на нагласите към учебния процес, насочена към развитие на самоконтрол чрез използване на мобилни технологии.

11. ИЗПОЛЗВАНЕ НА БЕЗЖИЧНА СЕНЗОРНА МРЕЖА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА НИВОТО НА КИСЛОРОД В ПРОМИШЛЕНА СРЕДА

Димитър Токмаков, Надежда Кафадарова

Настоящата статия представя проектирането и практическото изпълнение на безжичната сензорна мрежа (WSN) и нейното използване за измерване на нивото на кислород във въздуха в производствено предприятие. Състои се от 4 безжични сензорни възела с кислороден сензор, който предава нивото на кислород към безжична базова станция и измерва нивото на кислород в 4 зони в производствено предприятие. Измервателната система има 2 прагови нива за кислород - 19% и 18% и има автоматични събития за тези нива. Данните от 4 кислородни безжични сензора също се предават към уеб сървър в интернет за архивиране и визуализация на данни.

Тази работа представя резултатите от проектирането, внедряването, тестването и експлоатацията на безжична сензорна мрежа за измерване и наблюдение на концентрацията на кислород в промишлено съоръжение.

Разработеният енергийно ефективен комуникационен протокол между безжичните възли и базовата станция осигурява приблизително 3 месеца автономна работа на безжичния сензорен възел с едно зареждане на 2100mAh Li-ion 3.7V акумулаторна батерия (тип 18650). Данните от измерванията се визуализират на 4 LCD дисплея, всеки от които съответства на определена зона на измерване.

Базовата станция е програмирана да се справя с критични ситуации, като открити нива на кислород от 19% и 18%, активиране на аларми, спиране на азотни клапани и активиране на вентилация в помещенията.

Използването на безжична сензорна мрежа осигурява изключителна гъвкавост при поставянето на сензорите (елиминирайки необходимостта от кабели), възможността за лесна промяна на физическото местоположение на сензорите и безпроблемното добавяне на допълнителни сензори и точки за измерване, наред с други предимства.

12. ИЗПОЛЗВАНЕ НА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ЗА ГРУПИ В НЕРАВНОСТОЙНО ПОЛОЖЕНИЕ: ПРОЕКТИРАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИ СЦЕНАРИИ

Н. Милева, С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова

Настоящата статия се фокусира върху подобряването на условията за образователна интеграция чрез използване на мобилни технологии, което ще повиши мотивацията и участието на учениците в образователния процес. Акцентът е поставен върху учащите в неравностойно положение – групи в риск, чиито етнокултурни особености, специални потребности и социално-икономическо положение значително ограничават възможностите им за адекватно образование. Интеграцията на тези групи зависи главно от тяхното обучение и знанията, които придобиват. Мобилните технологии улесняват запаметяването и ученето, като предлагат визуални и аудио стимули и затова са подходящи за хора с дефицити. В статията са представени следните образователни сценарии:

1. Повишаване на интерактивността в обучението на ромски деца с помощта на мобилни устройства. Използването на мултимедийни ресурси в образованието от мобилни устройства би било подходящо, тъй като те включват нещо ново, фигуративно и привлекателно, което има реален шанс за благоприятен ефект върху мотивацията на малцинствената група.

2. Обучение на обучаеми с слухови увреждания, подкрепено от мобилни устройства. Нашата цел е интегриране на ученици с слухови затруднения в учебния процес чрез използване на иновативни образователни технологии за учене чрез мобилни устройства.

3. Използване на мобилни технологии за разширяване на възможностите за обучение на хора с мускулно-скелетни нарушения. Ученето чрез мобилни устройства има потенциала да увеличи достъпа до образование за хора с ограничена подвижност, да създаде подкрепяща учебна среда, независима от времето и мястото - премахва пространствените бариери - физическите класни стаи са излишни в традиционния смисъл на думата и студентите могат да провеждат курсове от място и в момент по техен избор.

4. Използване на мобилни устройства за дистанционно обучение на безработни. Този сценарий ще се съсредоточи върху хората, които нямат достъп до образование поради разстояние, липса на финансова сигурност, социално-икономическо изключване.

За целите на изследването е разработено мобилно приложение с добавена реалност за образование. Технологиите за добавена реалност ще се използват за визуализация на модели на обекти, които могат да се видят на дисплея на смартфон или таблет. Крайният резултат от интегрирането на дигитални образователни ресурси както в разработеното мобилно приложение с добавена реалност, така и в системата DIPSEIL и внедряването им в образованието на базата на разработения концептуален модел, е пакетът, състоящ се от следните структурни елементи:

- Мобилно приложение с добавена реалност;
- Платформа за електронно обучение DIPSEIL;

- Иновативни образователни технологии;
- Дигитални образователни ресурси за мобилни устройства.

Въвеждането на този пакет в обучението е организирано като пилотен експеримент, при провеждането на който ще разчитаме на съдействие от страна на семействата на учениците в неравностойно положение, както и от страна на социалните партньори и неправителствените организации.

Пилотният експеримент ще бъде организиран и проведен в съответствие с четирите сценария с:

- Ромски ученици от няколко училища в региона;
- Ученици с увреден слух от Средно специализирано училище за деца с увреден слух – Пловдив;
- Студенти с мускулно-скелетни нарушения от Пловдивски университет "Паисий Хилендарски";
- Безработни хора от област Смолян (България), които нямат достъп до образование поради отдалеченост, липса на финансова сигурност, социално-икономическа изолация. За професионалната им интеграция ще бъде потърсена съдействие от Агенциите по заетостта.

13. ИЗПОЛЗВАНЕ НА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ДИГИТАЛНИ РЕСУРСИ ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНА ИНТЕГРАЦИЯ НА ГРУПИ В НЕРАВНОСТОЙНО ПОЛОЖЕНИЕ

Невена Милева, Надежда Кафадарова, Силвия Стоянова-Петрова

Целта на статията е да споделим опита си в създаването на дигитални учебни ресурси за мобилни устройства с цел подобряване на образователната интеграция на учащите в неравностойно положение в образователната система – групи в риск, чиито етнокултурни характеристики, специални потребности или социално-икономически статус значително ограничават способността им за адекватно образование. Работата се извършва в рамките на проекта mRIDGE. Това ще доведе до разработване и адаптиране на обучителни модули, повишаване на квалификацията на учителите, работещи с ученици в риск, нови методи на преподаване с използване на мобилни технологии и устройства и като цяло ще окаже влияние върху социално-икономическото включване на групите в неравностойно положение. Въвеждат се следните образователни сценарии: Насърчаване на интерактивността при обучението на ромски ученици чрез мобилни устройства; Обучение на ученици с увреден слух с помощта на мобилни устройства; Използване на мобилни технологии за разширяване на възможностите за обучение на ученици с мускулно-скелетни нарушения; Използване на мобилни устройства за дистанционно обучение на безработни лица.

- Разработен е концептуален модел за създаване на дигитални учебни ресурси за мобилни устройства с цел подобряване на образователната интеграция на учащите в неравностойно положение в образователната система.

- Очертани са спецификите на обучението на целевите групи.
- Реализирани са четири образователни сценария.

14. ПОВИШАВАНЕ НА ИНТЕРАКТИВНОСТТА В ОБУЧЕНИЕТО НА ДЕЦА ОТ РОМСКИ ПРОИЗХОД С МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА

Р. Вълчева, Х. Димитров, М. Димитрова, Н. Милева, Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова

Целта на нашата статия е да представи опита ни в обучението на деца от ромски произход с помощта на мобилни устройства. Това се прави в рамките на проекта mRIDGE. Една от основните цели на изследването е да привлече и задържи ромски ученици в училище чрез увлекателност, иновации и визуализация с помощта на технологията "добавена реалност". Естествено зад тази цел стои и идеята да се подкрепи работата на учителя, работещ с маргинализирани групи, за които образованието не е приоритет. Придобиването на мобилни устройства компенсира липсата на технологии за ромските ученици, докато използването на дигитални ресурси въвлича групата в съвременния контекст на информационното общество. Усещането на дете, живеещо в крайна бедност, че може да бъде приравнено с другите, по същество преодолява дисбаланса в групата и води до повишаване на мотивацията и следователно гаранция за напредъка на интегративните процеси. Понятието за образователна среда не се вписва само в границите на училището – класна стая, училищни коридори, училищна библиотека, научна лаборатория, но и семейство, спортен клуб и т.н. и не на последно място мобилното устройство на ученика. Учителят разглежда мобилния телефон на ученика като инструмент в образователния процес. Значителен напредък е постигнат в образователния процес по природни науки както за учениците, така и за учителите. Проведен е пилотен експеримент по две дисциплини: "Човек и природа" и "Физика и астрономия". Дигиталните ресурси, събрани по разбираем и ефективен за групата начин, увеличават процента на запомняне, активират различни сетива, влияят на емоционалността и провокират мисловен процес.

Като цяло можем да кажем, че използването на мобилни устройства при обучението на деца в неравностойно положение и създаването на дигитални образователни ресурси за тях придвижва интеграцията на групата значително напред. Използването на комбинацията от мобилни устройства и дигитален образователен ресурс подобрява социокултурната компетентност, което води до по-добро разбиране и обмисляне на информацията. Въвеждането на иновациите разчита на положителното емоционално възприятие на новостите в технологиите, особено при децата, чието социално положение ги лишава от многото привилегии на информационното общество. Методичният контекст, който създава технологията "допълнителна реалност", е твърде близък до игрална ситуация, която отговаря много точно на концепцията за света на ромското дете. Усилието за възприемане и работа с информация изглежда липсва, защото новите знания са направени привлекателни. Едно от неочакваните полезни влияния на проекта е върху комуникацията на групата е стремежа към осъзнаване. Впечатляваща е промяната в четири характеристики на учениците, които са фундаментални за успеха в учебния процес: "постоянство на вниманието", "взаимодействие с другите членове на екипа", "готовност за партньорство" и "активност". Най-голямата е промяната в часовете по природни науки, където се използват мобилни устройства. Това е от полза и за педагози, чиито пространствени идеи за учебния процес са освободени. От гледна точка на управлението на учебния процес, ползите също са положителни – мобилните устройства и платформата, която проектът предлага за самообразование на педагози и създаване на електронни ресурси, е много икономичен и бюджетен подход за постигане на модерна образователна среда. Видът работа с мултимедийни ресурси, предлагани от проекта, решава редица въпроси, свързани с овладяването на педагозите на твърде големи различия в потребностите на учениците, включително учениците от един и същи клас. Диференцирането на работата чрез предлагане на различни дигитални ресурси на различните ученици предполага и по-лесна интеграция на ученици със специални образователни потребности. Лесният достъп до ресурсите на платформата позволява обмен на добри практики, които да се използват в учебния процес. Преподавателите

постепенно осъзнават огромната разлика между използването на мултимедия и интерактивна дъска и предлагането на електронни ресурси чрез мобилно устройство. От една страна, както вече споменахме, лесната преносимост на устройството позволява различни пространствени решения за провеждане на урока, от друга страна, учебникът става гъвкав, като предприема както новости, така и адаптира учебното съдържание към различни нужди и позволява на различни групи ученици едновременно да работят с различни мултимедийни ресурси. Мобилното устройство оптимизира времето, като ви позволява да вземете предвид различната скорост, с която децата възприемат учебния материал и да работите едновременно върху различни видове дефицити. Едно от големите достойнства на изследването е превръщането на ученика от пасивен в активен участник в учебния процес. Осъществявайки независим достъп до образователния материал с мобилното устройство, детето се чувства значимо. Електронният ресурс, съставен по разбираем и ефективен за групата начин, увеличава процента на запаметяване, активира различни сетива, влияе на емоционалността и провокира мисловен процес. Нито един учебник, включително електронният вариант, в който те вече съществуват широко, не предлага такава динамика на учебното съдържание и такава свобода на учителя да интерпретира учебния материал според нуждите на учениците. Наред с пространствената независимост, осигурена от мобилното устройство, технологията "добавена реалност" има впечатляващ успех за училището. Ефектът е осезаем за всеки, който работи в конкретната среда, но преди всичко се отнася до променената емоционалност, пренастроените нагласи към работата както при учениците, така и при учителите. Фактът, че дейностите по проекта се обсъждат в извънучилищна среда от ученици и родители и че преподавателите са готови да използват технологиите, е гаранция не само за устойчивост, но и за развитието на идеята.

15. ОБУЧЕНИЕ НА УЧЕНИЦИ С УВРЕДЕН СЛУХ С ПОМОЩТА НА МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА

Н. Гарова, С. Куденко, И. Райчев, Н. Милева, Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова

В настоящата статия бихме искали да споделим опита си в подпомагането на децата в неравностойно положение да се интегрират в образователната система чрез въвеждане на дигитално подобро обучение с помощта на мобилни устройства. Това се прави в рамките на проекта mRIDGE. Този проект предлага възможности за превръщане на класа в приятни и атрактивни моменти, които преминават неусетно както за учениците, така и за учителите. В допълнение, проектът mRIDGE дава перспективи по отношение на интегрирането на мобилните технологии в цялостния учебен процес - по всички предмети. За да може да се интегрира напълно в обществото и пазара на труда и по този начин да бъде полезен на себе си, човек трябва да извърви дълъг път в развитието, натрупването на знания и изграждането на умения. Децата с увреден слух или с множество увреждания нямат звуци и развита реч, нямат представа за света или имат само минимални такива. Децата с увреден слух нямат богат речник; те не използват много научни концепции. Тези, които присъстват в речта си, са елементарни и най-вече свързани със заобикалящия свят. В повечето случаи родителите и учителите подкрепят личностното развитие на учениците със специални образователни потребности, доколкото те се превръщат в полезни млади хора за себе си и за обществото. В този контекст е много важно децата да изградят знания за заобикалящия свят, да увеличат речника си с понятията, научени в класната стая, да усвоят умения и да разширят мирогледа си. За целта те не трябва да губят интерес към училището и учебните предмети. Биологията и здравното образование са един от предметите, които трябва да

бъдат включени в експеримента. Децата научават за анатомията и получават отговори на интересни въпроси за човешкия организъм в частност и природата като цяло. Визуализацията или анимацията с помощта на ИТ ресурси допринася за разбирането на системите. Новите технологии и различните методи, които се опитваме да използваме в образователния процес, стимулират интереса на учениците. Непрекъснато се прилага индивидуален подход; специфични обучителни дейности и възможности за изпълнение се разглеждат за всеки ученик поотделно. Методологията на изследването се състои от следните стъпки:

1. Определяне на основните групи за обучение;
2. Избор на предмети и уроци, които да участват в експеримента;
3. Създаване на обучителни материали, полезни за мобилни устройства;
4. Провеждане на експериментални уроци с ученици с увреден слух с помощта на мобилни устройства;
5. Анализ на резултатите.

Резултатите от проучването показват, че интересът към училищната работа се е увеличил, а знанията в определени области са се увеличили. Доказателство за това са високите оценки на учениците в сравнение с миналата учебна година и разликата в оценките между началните и изходните нива на текущата. Изводите са: "mRIDGE" е допринесъл за развитието и подкрепата на обучението на ученици с увреден слух; ИТ ресурсите допълват учебниците, подпомагат работата на учителя, повишават интереса на учениците към образованието и мотивират желанието им за системно посещаване на училище и самообразование.

Учениците от втора и трета подгрупа проявиха голям интерес към часовете, в които използвахме ИТ ресурси. Тези, които са запазили интелигентността, са се справили изключително бързо с работата с таблети. Предоставената по този начин информация ги впечатли. Когато гледат снимките в учебника, вниманието им не е фокусирано. Те бързо движат очите си и често не могат да отговорят на видяното. След като гледат видеото, те пресъздават това, което виждат главно с жестове. Те нямат речника, за да възпроизведат или използват разказ. Те отговарят на кратки въпроси и показват разбиране на основни явления или процеси. Фактът, че те не могат да възпроизведат текста, се дължи на много фактори: индивидуален капацитет, езиково незнание, неразвита памет и др. Но по-важното е, че благодарение на ресурсите на платформата mRIDGE те разбират смисъла на процеса, запомнят определени действия, от които се нуждаят, и придобиват практически умения. Например, защо се нуждаем от предпазни мерки при секса, какво да правим, ако има мълнии, как да се предпазим от наводнения и други подобни. По-голямата част от групата са ромски деца, изцяло зависими от семейни финансови затруднения, липсата на положително отношение към училището, донякъде причинени от собствената неграмотност на родителите, и често, особено през студените зимни месеци, те си стоят вкъщи. Уроците са скучни за тях, изучаваният материал е труден за разбиране, но мобилните технологии привличат вниманието им. ИТ ресурсите, използвани в проекта, ги впечатлиха със своята привлекателност и разнообразие. Те видяха как определени явления и процеси протичат в природата, оцениха необходимостта от тяхното изследване и развиване на умения за превенция и защита в определени специфични случаи или при природни бедствия.

Най-активни в класовете са учениците от първата група: амбициозни, усърдни, старателни. Те бързо се справиха с използването на таблета и кода. Учениците следят внимателно превода на жестомимичен език, четат текста, запомнят и възпроизвеждат най-важните неща. Те не се ограничават до това, което виждат, те задават допълнителни въпроси. Потърсете повече информация. Когато са назначени на самостоятелна работа, те са активни и желаят да покажат възможно най-добрите знания. Ако филмът е по-дълъг

и те не са успели да разберат всички съществени моменти, те повтарят гледането и допълват отговорите. Това се вижда най-добре в класовете, където учителят използва работни листове. Учениците записват отговорите върху тях и в рамките на урока се разбира до каква степен са усвоили преподавания материал и ресурса, наблюдаван от платформата.

Педагогическият екип на СУ за ученици с увреден слух "Проф. д-р Стоян Белинов" – Пловдив се обедини около мнението, че изследването се е оказало изключително важно за образованието и развитието на учениците от нашето училище. Предметите География и икономика и Биология и здравно образование станаха любими за тях. Интересът към училищната работа се е увеличил, а знанията в определени области са се увеличили. Доказателство за това са по-високите оценки на учениците в сравнение с миналата учебна година и разликата в оценките между началните и изходните нива на текущата. Разработката е допринесла за развитието и подкрепата на обучението на ученици с увреден слух; ИТ ресурсите допълват учебниците, подпомагат работата на учителя, повишават интереса на учениците към образованието и мотивират желанието им за системно посещаване на училище и самообразование.

16. ОЦЕНКА НА ДИСТАНЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ НА БЕЗРАБОТНИ

С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова, Н. Милева

В настоящата статия са представени резултатите от оценката на дистанционното обучение на безработни. Нашият пилотен експеримент е насочен към хора, които нямат достъп до образование, тъй като то е далеч от мястото им, поради липса на финанси или поради социално-икономическа изолация. Във времена, когато големи групи хора трайно остават извън пазара на труда, предприемането на мерки за повишаване на заетостта и организирането на преквалификация и мотивация на безработните са от първостепенно значение. Получаването на допълнително обучение и квалификация е предпоставка за започване на работа. За нашия експеримент разработихме курс "Въведение в електрониката" за първоначална квалификация в съответствие със спецификата на платформата за електронно обучение DIPSEIL и ще отразим резултатите от оценяването. Показателите за оценка на курса и неговото качество са дефинирани, както следва:

- Адекватност: съгласуваността между, от една страна, входящите ресурси, процесите, продуктите и целите, а от друга страна, очакваните и социалните нужди. Качествените показатели за адекватност в образованието се определят като съгласуваност между курсовете с оценката на потребностите.

- Ефикасност: съгласуваността между продуктите и резултатите с целите определя ефикасността или добрите резултати, които курсът постига според предишните нужди.

- Ефективност: съгласуваността между вложените ресурси и процеса, а продуктът определя ефективността, идентифицирана като подходящо използване на ресурсите за постигане на целите.

- Удовлетвореност: съгласуваността между нуждите и резултатите и е мярка за въздействието.

- Съвършенство: означава добрите практики за постигане на целите в отговор на нуждите, или казано по друг начин, оптималното ниво на съгласуваност между всички компоненти, представени в системния модел на качеството на учебните заведения.

За събиране на информация за показателите за "ефективност" се използват три специфични инструмента, а именно: "Въпросник за отношение към ученето чрез интернет базирана среда", "Постижения на обучаемите", "Въпросник за използваемост на системата". "Удовлетвореността" е измерена от обучаемите чрез "Въпросник за

оценка на курса", разработен с цел оценка на общия учебен процес, включва дизайна на курса, платформата и стратегиите за обучение, използвани по време на курса, както и тяхната удовлетвореност от всички елементи, включени в курса.

Курсът "Въведение в електрониката" е насочен към хора, които нямат достъп до образование, тъй като то е далеч от мястото им, поради липса на финанси или поради социално-икономическа изолация. Във времена, когато големи групи хора трайно остават извън пазара на труда, предприемането на мерки за повишаване на заетостта и организирането на преквалификация и мотивация на безработните са от първостепенно значение. Използването на интернет като среда за учене съветва да се проучи отношението на учениците към учене в интернет базирана среда, разглеждайки го като променлива, която може да попречи на промяната на резултатите от обучението. С тази цел предоставихме на учениците изготвен въпросник "Отношение към ученето в интернет базирана среда". Резултатите, получени във въпросника, с обща средна стойност 4,31 (скала 1-5), потвърждават положителното отношение на учениците към ученето в интернет базирана среда. Системата DIPSEIL, като среда за изучаване на курса "Въведение в електрониката", е оценена чрез "Въпросник за използваемост на системата" от студентите, като се получава средна стойност 6.25 (скала от 1 до 7), което предполага много висока оценка. Използваемостта и функционалността на платформата представя добра оценка с организацията на екраните и лесното му усвояване. Тези резултати се потвърждават от резултатите, получени в точките във въпросника за оценка на курса, отнесен към образователната платформа. Резултатите от курса "Въведение в електрониката", следвани от 11 обучаеми, дават обща средна стойност от 8.55 по постижение, в един диапазон от 1 до 10, в деветте задачи. Учебните постижения на обучаемите в курса са много положителни, с много добри оценки на обучаемите. 7797 Независимо от тези резултати от обучението, обучаемите бяха помолени да отговорят на "Въпросника за оценка на курса", разработен с цел оценка на общия учебен процес, включващ дизайна на курса, платформата и стратегиите за обучение, използвани по време на курса, както и удовлетвореността им от всички елементи, включени в курса. Резултатите са получени от постиженията на 11 обучаеми за курса. Оценката на курса от обучаемите чрез "Въпросник за оценка на курса" е получила средна стойност 4,38 (скала от 1 до 5). По този начин обучаемите показват голямо удовлетворение от курса. В заключение, всички обучаеми са завършили успешно курса "Въведение в електрониката" и са получили сертификат от Пловдивския университет. Трима от тях вече са заети в промишлеността; петима са изпратили документите си за нова работа.

17. ПРИЛОЖЕНИЕ НА CFD МОДЕЛИРАНЕ ЗА РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ В ТЕРМИЧНОТО ПРОЕКТИРАНЕ НА LED ПРИЛОЖЕНИЯ В НАЧАЛНАТА ФАЗА НА ПРОЕКТА

Николай Вакрилов, Анна Стойнова и Надежда Кафадарова

Статията разглежда използването на компактни модели и топлинното проектиране на LED приложения. Изследването показва, че въпреки опростеното представяне на топлинното поведение, компактните модели прогнозируют температурата на системата с достатъчно добра точност в началната фаза на проектирането. Направена е оценка на методите за по-нататъшно подобряване на точността на прогнозирането.

В настоящото изследване е моделиран подробен термичен модел на мощен светодиод, базиран на Cree XR-E, в средата за термична симулация Flotherm. Топлинните параметри, получени от симулациите на подробния модел, се използват за създаване на два вида компактни модели, които могат да се използват за решаване на задачи за

термично проектиране на LED устройства, работещи в естествена конвективна среда въз основа на този LED пакет.

Направена е оценка на прогнозните възможности за температурата на прехода на подробния модел и компактните модели и получените стойности се проверяват чрез термографски измервания на физическия прототип на симулираната структура.

18. ТЕХНОЛОГИЧНО ПОДОБРЕНО ОБРАЗОВАНИЕ ЧРЕЗ QR КОДОВЕ

С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова, Д. Стоянова, Н. Милева, С. Сотиров, Н. Вакрилов

Предимствата на мобилните технологии водят до бързото им внедряване в образованието. QR кодовете и мобилните устройства все повече се използват като учебни инструменти в конвенционалното образование. Те подпомагат учебния процес, като въвеждат по-атрактивни, мотивиращи и технологично подобрени учебни материали. В статията е описан подходът към внедряването на QR кодове в обучението по електроника във висшето образование. В това изследване QR кодовете са добавени като помощни материали към лабораторните упражнения на курса по електроника в Пловдивския университет. Създадени са мултимедийни материали под формата на видео за преподавателя, обясняващ методологията на упражнението. Чрез използването на QR кодове студентите имат достъп до практически ръководства и друга информация, свързана с практиките по предмета. За всяко лабораторно упражнение е разработен QR код, който се поставя до съответния макет в лабораторията по електроника. Това помага на студентите при извършване на лабораторни практики, като им представя процедурите на практическата сесия. Тази методика позволява адаптиране на учебния процес към скоростта на учене на учебния материал на всеки ученик. Това означава по-голяма гъвкавост и удобство, за да отговарят на активния учебен процес на учениците.

Резултатите от експеримента за използване на QR кодове в обучението по електроника във висшето образование показаха положителното отношение на студентите към тази технология. Повечето от тях високо ценят QR кодовете като инструмент за обучение, който стимулира интереса и ангажираността на учениците, повишава мотивацията им и развива умения за самостоятелно учене.

19. ОБУЧЕНИЕ НА УЧИТЕЛИ ОТ ЙОРДАНИЯ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА МОБИЛНИ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова, Н. Милева

Много йордански университети и висши учебни заведения са признали стойността на интернет за промяна на начина, по който хората учат. Традиционните курсове в класната стая могат да бъдат допълнени с интерактивни материали в мрежата, а старомодните курсове за дистанционно обучение могат да бъдат трансформирани от кореспондентски курсове или телевизионни лекции в среда за електронно обучение.

Въпреки това, малко институции в Йордания са успели да възприемат електронното обучение по начин, който позволява широко иновативно използване на учебните технологии в цялата институция. Вместо това мнозина разчитат на отделни преподаватели или отдели, за да вземат свои собствени решения за това как да внедрят среда за електронно обучение, която най-добре отговаря на техните нужди. Резултатът е хибрид от несъвместими решения, които затрудняват преподавателите да споделят работата си.

Тази статия представя нашата работа в рамките на проекта mEQUITY. Този проект има за цел разработването на адаптивна учебна програма в образованието, която

се основава на дигитални учебни ресурси за мобилни устройства и отговаря на изискванията за модернизация и достъпност на йорданската система за висше образование, за да подобри образователната интеграция на учащите в неравностойно положение в образователната система – групи в риск, чиито специални нужди или социално-икономически статус значително ограничават способността им за адекватно образование. В Пловдивския университет беше проведено предварително обучение на йордански учители за използване на мобилни технологии в образованието. Това обучение беше организирано с различни групи учители. Различни планове-сценарии за внедряване и организация на учебния процес, в които се изготвят QR кодове и мобилни технологии.

Обучението по DIPSEIL се проведе от екипа на Пловдивския университет (PU) през октомври 2017 г. в Аман, Йордания с преподаватели от три йордански университета. Броят на участниците беше 10 учители. Бяха обсъдени курсовете, които да бъдат доразвити от преподавателите от йорданските университети по двата сценария.

20. СИМУЛАЦИЯ НА СТАЦИОНАРЕН ТЕРМИЧЕН МОДЕЛ НА ФОТОВОЛТАИЧНА/ТЕРМИЧНА СИСТЕМА

Надежда Кафадарова, Николай Вакрилов, Румен Попов

Нарастващата грижа за околната среда и постоянното покачване на цената на конвенционалните енергийни източници водят до повишаване на интереса към възобновяемите енергийни източници. Фотоволтаичната слънчева технология е сравнително нова технология за преобразуване на слънчева енергия, която преобразува слънчевата радиация както в използвана електрическа, така и в топлинна енергия. В основата на тази технология е отрицателната температурна ефективност на кристалните фотоволтаични клетки, което води до намалена производителност на инсталираните фотоволтаични панели при високи нива на радиация. Наличните в търговската мрежа фотоволтаични модули имат относително ниска ефективност от не повече от 20%, което означава, че 80% или повече от входящата слънчева радиация се губи чрез преобразуване в топлина, повишавайки работната температура на модула. Нискотемпературната течност, обикновено вода или въздух, циркулира през топлообменник, прикрепен към задната част на фотоволтаичната система, за да извлече излишната топлина от панела, като по този начин го охлажда по време на работа. Разсейваната топлина може да се използва за нискотемпературни приложения като отопление и вентилация на сгради или за сушене в селското стопанство и промишлеността. В това проучване е разработен температурен модел на фотоволтаичен/термичен (PV/T) слънчев колектор, който е използван за изследване на ефектите на различни параметри върху производителността на системата.

В това проучване е разработен термичен модел на фотоволтаичен / Т слънчев колектор за определяне и оценка на параметрите на системата при различни температури на панела. Проведени са симулации на фотоволтаичната / Т система при температури на панела от 60°C, 70°C и 80°C, демонстрирайки, че този тип слънчев колектор може успешно да служи като алтернатива на конвенционалните системи за топла вода.

Анализите показват, че дори при температура на панела от 60°C, течността в системата достига достатъчно висока температура от 48,7°C. При температура на панела от 70°C течността на изхода на топлообменника повишава температурата си до 54,8°C. Течността в топлообменника на фотоволтаичния колектор постига температура от 61,1°C при температура на панела от 80°C, което доказва приложимостта на този тип системи дори при относително ниска температура на околната среда от 20°C.

21. ПРОЕКТИРАНЕ И РАЗРАБОТВАНЕ НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧЕН ВОЛТМЕТЪР НА БАЗАТА НА СЕНЗОР ЗА ПОВЪРХНОСТЕН ПОТЕНЦИАЛ

Сотир С.Сотиров, Димитър М.Токмаков, Невена С.Милева, Силвия В.Стоянова-Петрова, Надежда М. Кафадарова

Настоящата статия представя проектиране и разработване на електростатичен волтметър на базата на сензор за повърхностен потенциал. За реализацията на конструираното от нас устройство е използван сензор за измерване на повърхностен потенциал EFS-22D, състоящ се от измервателна сонда и електронен преобразувател за измерване на напрежения в диапазона от 0V до 900V на разстояние между пробата и повърхността на сондата в рамките на 1 – 3,5 mm. Измервателната сонда е съставена от осцилиращ механизъм, с прикрепени към нея метални електроди, които блокират електрическото поле. Движението на тези електроди се осъществява с помощта на пиезоелектрически елемент. Повърхностният потенциал, измерен от сондата на сензора, се преобразува в аналогово напрежение, вариращо от 0 до 4,5V, което след това се преобразува в цифрова стойност от 15-битов сигма-делта аналогово-цифров преобразувател, свързан към микроконтролер. Данните от измерванията се предават от микроконтролера към персонален компютър чрез Bluetooth модул. Разработен е потребителски софтуер, позволяващ записване на получените стойности от измерванията; тяхната визуализация както в цифрова, така и в аналогова форма; цифрова филтрация на шума от сензора; и статистически анализ на получените данни.

Чрез използване на цифрово нискочестотно филтриране на резултатите от измерванията се постига значително намаляване на шума на електростатичния волтметър и повишаване на точността на измерването в началото на измервания диапазон от 0-50V.

22. ДИСТАНЦИОННО ОЦЕНЯВАНЕ НА КОМПЕТЕНЦИИТЕ В ОБЛАСТТА НА СОФТУЕРНОТО ИНЖЕНЕРСТВО

Борис Мишневс, Вациус Юсасб, Хосе Луис Фернандес Алеманк, Надежда Кафадарова

Статията се фокусира и разглежда проблемите, свързани с дистанционното оценяване на софтуерните инженерни компетенции с помощта на прогресивния модел на представяне на компетенциите. Предложен е оригинален подход за оценка на компетенциите в магистърска програма по софтуерно инженерство като комбинация от академични компетенции и професионални компетентности от Европейския модел на компетентност (e-CF). Разработени са примери за описание на компетенциите по 16 дисциплини от предложената съвместна магистърска програма по софтуерно инженерство. Преглеждат се няколко вида рубрики за оценяване на компетенциите по софтуерно инженерство и се създават шаблони за рубрики. Разработените модели и шаблони могат да се използват от университети и ИТ предприятия за оценка на резултатите от обучението, както и за оценка на компетенциите на завършилите магистърска програма "Софтуерно инженерство".

Разработихме методология за дистанционно оценяване на компетентността на завършилите магистърска програма "Софтуерно инженерство". Прилагането на методологията може да бъде привлекателно за служителите и работодателите. Служителят може да тества твърденията за компетентността на завършилия, преди да го приеме на работното място. Работодателят може да провери своята компетентност, за да разбере нивото си на придобитата компетентност.

Методологията се основава на Европейската рамка за електронни компетенции, която предоставя 40 компетенции за всички области, свързани с информационните и комуникационните технологии. Новостта на подхода е, че добавихме академични компетенции, базирани на конкретните дисциплини от предложената магистърска програма "Софтуерно инженерство".

23. ВЪВЕЖДАНЕ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБОРУДВАНЕ ЗА ПРЕНОС НА ТОПЛИНА В ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ИНЖЕНЕРНИ СПЕЦИАЛНОСТИ

Н. Кафадарова, Н. Вакрилов, Д. Токмаков, Н. Милева

В настоящата статия авторите споделят опита си да минимизират разликата между образователните изследвания и образователната практика. Изследванията имат практическо въздействие, ако помагат на практикуващите да придобият различно разбиране за своята практика. Това важи в по-голяма степен за университетското инженерно образование. За да се преодолее пропастта между образованието и научната работа, бяха проведени практически упражнения със студенти за въвеждане на научното изследване на температурата на електронните устройства и системи в образователната им програма.

Топлината има отрицателно въздействие върху производителността и надеждността на електронните устройства и системи и следователно управлението на топлината е един от важните аспекти на създаването на нови електронни продукти. Основните предизвикателства при проектирането на съвременните електронни устройства са непрекъснато увеличаващата се интеграция на елементите и плътността на мощността в чиповете, което изисква използването на технически инструменти като CFD инструменти за подпомагане на проектирането и изясняването на сложните взаимодействия, свързани с преноса на топлина. Тази статия представя резултатите на студентите по инженерство в проектирането и разработването на охлаждане на усилвател, изграден върху TDA1516BQ интегриран усилвател с мощност 2 x 12W. По време на процеса на проектиране на охлаждането бяха проведени серия от симулации с помощта на CFD софтуер за прогнозиране на топлопредаването и определяне на температурата на източника на топлина (интегрална схема TDA1516BQ) при различни режими на натоварване. Симулациите имат за цел да осигурят добро отвеждане на топлината от кутията на усилвателя, въпреки компактните му размери и да гарантират висока надеждност дори при екстремни температури на околната среда. За да се изследва топлинното поведение на усилвателя, е създаден цифров модел, включващ подмодел на всички компоненти и части на конструкцията, свързани с процесите на топлообмен в кутията. Самата кутия на усилвателя е моделирана подробно и включва всички стени, прегради и отвори за циркулиращи течни потоци в и/или околното пространство в близост до кутията. Създаден е и термичен модел на печатната платка и компонентите на двете интегрални схеми (TDA1516BQ) за двата канала на усилвателя. Резултатите от термичния анализ, които се извършват чрез симулации, се проверяват чрез измервания на температурата с помощта на термодвойки, поставени в определени контролни точки на радиатора и интегрални схеми.

След изследването се правят изводи относно мотивацията на студентите да извършват научноизследователска работа в процеса на обучението си.

Статията демонстрира реални проблеми с управлението на топлината на мощен усилвател въз основа на TDA1516BQ. С помощта на специализиран софтуер студентите са създали триизмерен модел на усилвателя и са проучили топлопредаването в неговата кутия. Изследването на топлопредаването включва симулации за проектиране на

подходящо решение за охлаждане за малкия размер на кутията на усилвателя. Проучванията дават възможност на учениците да видят:

- Топлинни ефекти, причинени от различната топлопроводимост на радиатора;
- Термични ефекти, дължащи се на анодирането на повърхността на алуминиев радиатор и по-специално повишаване на ефективността на охлаждането чрез подобряване на лъчистия топлообмен.
- Термични ефекти, причинени от принудително охлаждане с вентилатор и местоположението му в кутията.

Методологията, използвана за запознаване на студентите с проблемите на управлението на топлината, съчетаваща компютърно моделиране, симулации и експерименти от реалния живот, значително повиши интереса на студентите към тази инженерна област и желанието им да участват в нови проекти, свързани с проектирането на електронни устройства и системи.

24. ИЗПОЛЗВАНЕ НА QR-КОДОВЕ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ЕЛЕКТРОНИКА – ПОДХОД ЗА ПОВИШАВАНЕ НА МОТИВАЦИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ

С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова, Д. Стоянова, Н. Милева

Основната цел на настоящата статия е да представи опита ни от използването на QR кодове в обучението по електроника в инженерното висше образование. QR кодовете, поставени на съответния макет или апаратура в лабораторията по електроника, се използват за достъп до кратки видеоклипове по темата на лабораторното упражнение. Размерът на видеоклиповете осигурява приемливо време за изтегляне, което ги прави съвместими за използване със смартфони и планшети. QR кодовете позволяват на учениците да гледат мултимедийния материал няколко пъти, което им позволява да следват собственото си темпо на обучение. Новият подход е използван през учебната 2017/2018 г. с 40 първокурсници. За да се сравни мотивационното въздействие от използването на QR кодове, лабораторните упражнения бяха преподавани с помощта на два различни учебни сценария – традиционна учебна среда (контролна група) и наклонена среда, която включва QR кодове (експериментална група). В края на курса на всички участници беше връчен IMMS въпросник за събиране на количествени данни. Само учениците от експерименталната група бяха помолени да попълнят въпросник, който събира информация за отношението на учениците към използването на QR кодове и мобилни устройства в образованието. В статията са представени резултатите, получени както от количествени, така и от качествени данни, които показват значителното влияние върху мотивацията на учениците, които имат вградените QR кодове в учебния процес. В настоящата статия представяме резултатите, получени както от количествени, така и от качествени данни, които показват значителното влияние върху мотивацията на учениците, които имат вградените QR кодове в учебния процес.

Използването на QR кодове може да се разглежда като ефективна стратегия за подобряване на мотивацията на учениците при изучаване на електроника. Резултатите от нашето изследване потвърдиха констатациите от предварителното проучване, че QR кодовете могат да стимулират интереса на учениците към учебния материал, да повишат удовлетвореността им от ученето и да създадат положително очакване за личен успех.

25. НАШИЯТ ОПИТ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ОБУЧЕНИЕ ЗА ПОДПОМАГАНЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА В КУРС "ТЕРМИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ"

Надежда Кафадарова, Диана Стоянова, Силвия Стоянова-Петрова, Невена Милева и Николай Вакрилов

Тази статия описва нашия опит в използването на обучение за подпомагане на производителността за придобиване на нови знания и компетенции от бъдещи и настоящи инженери за моделиране на топлообмен в електронни компоненти и системи. Разработена е съвместно с бизнеса учебна програма на курс за електронно обучение и мултимедийни ресурси за термично управление на електронни системи.

Теорията и практиката в Лаборатория DIPSEIL към Пловдивския университет включват прилагане на иновативни подходи за Интернет базирано обучение и разработване на нови инструменти в учебния дизайн на курсове за инженерно образование и обучение, ориентирани към изпълнението на задачите. Това е много ефективно като средство за предоставяне на навременна и подходяща информация на обучаемите.

Курсът DIPSEIL "Термично управление на електронно оборудване" е разработен в рамките на проект "Инженерно образование и наука в полза на бизнеса при проектирането на топлообмен на електронно оборудване". Създадени са мултимедийни обучителни ресурси за курса. Знанията и опитът, които студентите ще придобият от този курс, не се ограничават само до приложенията към настоящите електронни системи, но и до бъдещите технологии. Курсът ще се предлага като избираем за докторанти и магистри по "Телекомуникационни и информационни системи" и "Информатика и компютърно инженерство" през учебната 2019/2020 година. За постигане на целта на проекта са планирани следните бъдещи дейности:

- Докторантите създават 3D компютърен модел на реален прототип на електронна система, предоставена за целите на проекта от фирма за производство на електроника. Моделирането ще се извършва с помощта на специализирания софтуер FloTHERM. Оценката на точността на резултатите от симулацията ще се извърши чрез експерименти, включващи контактни и безконтактни измервания на температурата на работния прототип. Експерименталните процедури ще включват измерване на температурата на контакта чрез термодвойки и безконтактно измерване чрез инфрачервена термография. За целта ще се използва безразрушителният метод за термографска диагностика с термовизионна камера FLIR.

- Ще бъдат анализирани резултатите от оценяването на студентските проекти в DIPSEIL. Ще бъдат оценени разработените термични модели на електронно оборудване, изготвени от докторанти. От получените резултати ще се направят изводи за нивото на постиженията на учениците и степента на използване на знанията, уменията и компетенциите, заложи в изискванията на учебната програма.

26. ИЗПОЛЗВАНЕ НА QR КОДОВЕ В ДЕНТАЛНАТА ПРАКТИКА

Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова, Н. Милева, Д. Стоянова

Кодовете за бърз отговор (QR) са двуизмерни баркодове, които се използват за кодиране и декодиране на информация. QR кодовете могат да имат широк спектър на приложение в различни аспекти на стоматологията. Те могат да се използват като инструмент в денталното образование, промоцията на продукта и управлението на практиката. Чрез сканиране на QR кода, зъболекарят може да получи достъп до клинична информация и диагностична подкрепа чрез лесен достъп до онлайн медицински и дентални учебници, одобрени от доверие видеоклипове, професионални насоки, препратки към лекарства и информация и инструкции за зъболекарски материали.

Това проучване анализира възприятията на зъболекарите и пациентите за ефективността на използването на QR кодове в ежедневната зъболекарска практика. Проучването е проведено за период от 3 месеца през 2018 г. сред 4 зъболекари и 46 от техните пациенти. QR кодовете бяха поставени в близост до стоматологични продукти, материали или инструменти на работното място. Зъболекарите използваха QR кодове, за да се свържат с кратки видеоклипове, които са полезни като съвети за успешно завършване на денталното лечение със специфични нови инструменти и често срещани грешки, като по този начин допринасят за безопасността на пациентите. Освен това те са били използвани, за да се покажат на пациентите предварително различните процедури и тяхната последователност, които са необходими за успешно лечение. С цел да се възползват от времето, което пациентите плащат на мобилните си устройства, докато чакат в зъболекарския кабинет, в чакалните бяха поставени и QR кодове с цел повишаване на знанията на пациентите относно последните иновации и нови технологии в денталната медицина. За събиране на качествени данни са използвани два вида въпросници, попълнени съответно от зъболекари и пациенти. Резултатите несъмнено демонстрират положителното отношение към използването на QR кодове в ежедневната зъболекарска практика и увереността, че QR кодовете са най-евтиният начин за привличане на вниманието на пациентите към най-новите иновации в денталната медицина.

Повечето от пациентите имат много положителна и окуражаваща обратна връзка за използването на QR кодове в ежедневната зъболекарска практика. QR кодовете бяха добре приети и пациентите предпочетоха използването им пред традиционните методи за получаване на информация за дентално лечение.

От друга страна, зъболекарският персонал на клиниката беше силно доволен от QR кодовете и мултимедийните материали. Въпреки че това проучване не демонстрира значителни разлики в удовлетвореността на зъболекарите при използване на QR кодове в тяхната клиника, резултатите демонстрират като цяло високи нива на възприемане на ефективността на технологията за QR код, както и положителна обратна връзка за оценките.

Като цяло използването на QR кодове беше креативен и положителен начин за интегриране на технологията в денталната практика, за да се предостави на пациентите и зъболекарите незабавна информация. Включването на нововъзникващи технологии подкрепя зъболекарите с умения за клинично разсъждение, за да улеснят по-високите нива на практика. Чрез предоставяне на онлайн ресурси, които могат да бъдат достъпни по всяко време, зъболекарите могат да получат достъп до информацията своевременно, който отговаря на техните индивидуални нужди.

27. ОПИТЪТ НИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СИСТЕМАТА ЗА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ НА DIPSEIL И QR-КОДОВЕ В ОБУЧЕНИЕТО ПО "АНАЛОГОВИ СХЕМИ" ПО ВРЕМЕ НА ПАНДЕМИЯТА ОТ COVID-19

Н. Милева, Д. Стоянова, Н. Вакрилов, С. Стоянова-Петрова, Н. Кафадарова

Пандемията от COVID-19 засегна образователните системи по целия свят. За да предотвратят широкото разпространение на вируса, повечето правителства затвориха образователните институции, което доведе до бързо нарастване на електронното обучение и дистанционното обучение.

В настоящата статия представяме нашия опит в преподаването на "Аналогови схеми" в Пловдивския университет по време на пандемията от коронавирус. От началото на март до края на юни университетът преустанови всички присъствени занятия и премина към онлайн обучение. Само някои лабораторни упражнения останаха лице в

лице, но бяха отложени за средата на юли. Системата за електронно обучение DIPSEIL, QR кодовете и смартфоните бяха използвани като инструменти за обучение. Нашият екип има повече от десет години опит в прилагането на подход, ориентиран към производителността, чрез използване на системата за управление на обучението DIPSEIL и повече от пет години практика в използването на QR кодове в образованието. DIPSEIL е платформа за дистанционно обучение, в която съдържанието на курса се основава на учебни задачи. Курсовете са структурирани така, че да осигурят индивидуализиран онлайн достъп до цялата необходима информация, инструкции, съвети, инструменти и софтуер, за да позволят на ученика да изпълни задача с минимална подкрепа от страна на учителите. Инструментът за форум позволява на ученици и учители да обменят идеи и да участват в дискусия относно учебните задачи и съдържанието на курса. По време на лабораторните упражнения лице в лице бяха използвани QR кодове. Те бяха отпечатани и прикрепени към апарати или образователни комплекти за обучение. Чрез сканиране на QR кодове учениците имат достъп до кратки видеоклипове с инструкции, които предоставят:

- ръководство за употреба на някои от измервателните уреди;
- опресняване на основната теория точно навреме;
- инструкции стъпка по стъпка за провеждане на лабораторното упражнение.

За събиране на данни се използват наблюдения, въпросници и размисли на учениците. Повечето студенти съобщават за положителен опит от цялото онлайн обучение по "Аналогови схеми". Те смятат, че системата DIPSEIL е стабилна, но има забавяне в получаването на обратна връзка от учителите. Всички студенти са уверени, че QR кодовете им са помогнали да опреснят знанията си и да изпълнят по-бързо лабораторните упражнения.

Учебната 2019/2020 година беше предизвикателство както за студентите, така и за университетския персонал. Повечето студенти съобщават за положителен опит от дистанционното обучение в този курс. Те смятат, че системата DIPSEIL е стабилна, но има забавяне в получаването на обратна връзка от учителите. По-голямата част от студентите са убедени в полезността на QR кодовете в присъствените лабораторни упражнения. Те смятат, че QR кодовете са им помогнали да опреснят знанията си и са повишили увереността си в работата с лабораторното оборудване. Според наблюденията на преподавателите разработените мултимедийни ресурси, достъпни чрез QR кодове, помагат на учениците да изпълняват лабораторните упражнения по-бързо и точно.

28. ПОДОБРЯВАНЕ НА СОЦИАЛНОТО ВКЛЮЧВАНЕ НА ДЕЦАТА С ВЕРБАЛНА КОМУНИКАЦИЯ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНСТРУМЕНТ TESI: РЕЗУЛТАТИ ОТ ПИЛОТНИЯ ПРОЕКТ

Диана Стоянова, Надежда Кафадарова, Силвия Стоянова-Петрова, Невена Милева

В настоящата статия представяме резултатите от пилотно проучване на проекта TESI – Адаптивна персонализирана система за създаване на изразни инструменти в социалното включване на обучаеми със затруднения във вербалната комуникация. Проектът TESI се фокусира върху социалната интеграция на хора с вербални комуникативни нарушения, които са изложени на риск от социална изолация. Международният проект TESI се изпълнява през 2018 - 2019 година. В рамките на проекта е разработено адаптивно, достъпно и лесно за използване софтуерно приложение, наречено TESI Tool. TESI Tool помага на деца с различни видове вербални разстройства (деца със синдром на Даун, интелектуални затруднения, говорни и езикови

нарушения, аутизъм) в ежедневието им, в училището или центъра, където се обучават. Ролята на TESI е да помогне на тези деца да изразят себе си, да подпомогне взаимодействието им с родители и учители. Това е предпоставка за формиране на умения и придобиване на определени, съобразени с техните възможности, знания. Пилотните експерименти бяха проведени с четири целеви групи:

А. Потребители на TESI:

- о Деца с езикови затруднения, повечето от които са ученици в специални училища, и мигранти с езикови затруднения (както деца, така и възрастни);
- о Млади хора със затруднения в социалната интеграция – бежанци.

Б. Учителите и другите специалисти, работещи с потребители на TESI от целева група 1

В. Родителите/настойниците на децата с езикови затруднения от целевата група;

Г. Студенти от трите университета-партньори, изучаващи социална работа или педагогика – бъдещи учители.

Резултатите от пилотните експерименти с целевата група показват, че инструментът TESI може да подпомогне обучението на деца със специални образователни потребности. Помага на тези деца в общуването и подобрява уменията им за изразяване. Може да допринесе за тяхната социализация и интеграция в обществото. За целеви групи 2 и 3 основният резултат е подобряване на комуникацията с хора с вербални увреждания. Учениците от целева група 4 съобщават, че опитът им в работата с деца с увреждания е от голяма полза за професионалното им развитие.

Резултатите от пилотните експерименти с целева група 1 идентифицират следните ползи от работата с приложението TESI:

- Обогаляване на речника с думи и понятия в областта на храненето, обличането, играта, здравето, пазаруването, придвижването в позната среда, градския транспорт, общуването в семейството, общуването в училище и с непознати, учебния процес;
- Постигане на правилното произношение на трудни звуци, включването им в думи и изрази;
- Развитие на емоционална сигурност, необходима за комуникативни дейности;
- Подобряване на устойчивостта на вниманието, постигане на по-добра концентрация;
- Развитие на мисловните процеси и паметта;

За целевите групи две и три основен резултат е подобряването на комуникацията с хора с вербални увреждания. Учениците от целева група 4 съобщават, че опитът им в работата с деца с увреждания е от голяма полза за професионалното им развитие. Всички ученици са убедени, че ще препоръчат използването на мобилни технологии и особено на TESI Tool в образованието и подпомагането на деца с увреждания.

29. ОЦЕНКА НА ПРИЛОЖИМОСТТА, ЕФЕКТИВНОСТТА И КАЧЕСТВОТО НА ПРОЕКТИТЕ ЗА ТЕРМИЧНО ПРОЕКТИРАНЕ НА ДОКТОРАНТИ ОТ БИЗНЕСА

Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова, Д. Стоянова

Съвременна тенденция в производството на електронно оборудване е съкращаването на срока за пускане на пазара с нарастващ фокус върху скоростта на разработване на продукта. От друга страна, постоянното намаляване на размера на електронните компоненти и степента на интеграция причинява топлинен стрес, който може да доведе до повреда на електронните устройства. Ето защо е необходимо да се намери адекватен метод за термичен контрол, който подобрява преноса на топлина в електронната система и ефективно премахва топлината, разсейвана от електронните

компоненти. Възниква необходимо да се предоставят на инженерите по електронно проектиране модели и методи за проектиране на топлообмен по време на концептуалната фаза на проектирането на електроника.

В статията са представени резултатите от оценката на термични модели на електронни системи, разработени от докторанти в рамките на научния проект "Инженерно образование и наука в полза на бизнеса при проектирането на топлообмен на електронно оборудване" в Пловдивския университет, който стартира през май 2019 г. Фирма в областта на електрониката даде на трима докторанти проект за термично проектиране и симулации на топлообмен на електронна система. Оценката на разработените проекти беше направена от представители на бизнеса чрез предложени от компанията методи и разработени от тях въпросници. Тези методи трябваше да оценят ключовите компетенции на докторантите в областта на топлинния мениджмънт, които се определят от бизнеса. Участниците във фирмата, които разработиха въпросниците и проведеха интервюта, извършиха оценка на трите проекта, като се фокусираха върху трите основни критерия за оптимизиране на процеса на проектиране: приложимост на моделите, ефективност на процеса на проектиране, качество на продуктите. Накрая резултатите бяха описани и интерпретирани поотделно за всеки участник.

От получените резултати е направен извод за нивото на постижения и степента на усвояване на знанията, уменията и компетенциите, заложи в изискванията на учебния план. Избран е най-успешният модел, който показва степента на подготовка на този докторант за разработване на продуктови дизайни, които отговарят на спецификациите за производителност, цена и график. Въз основа на обучението, заложи в проекта, докторантите ще могат да извършват идеен дизайн и термичен анализ (CFD), да изготвят проектни скици, модели и чертежи; изберете материали; и разработване на спецификации на системи, подсистеми и компоненти.

30. ОПИТЪТ НИ В ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ПО ИНЖЕНЕРНАТА ДИСЦИПЛИНА "ТЕРМИЧНО ПРОЕКТИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ" В УСЛОВИЯТА НА ЛОКДАУН **Н. Вакрилов, Н. Кафадарова, Д. Стоянова**

В настоящата статия авторите споделят своя опит в дистанционното обучение на студенти от Пловдивския университет по инженерната дисциплина "Термично проектиране на електронно оборудване" в извънредна ситуация, свързана с Covid-19. Демонстрирани са възможностите за обучение и натрупване на знания в областта на инженерството чрез извършване на научна работа, свързана с изследване и оптимизиране на температурата на стабилен токов генератор. Високата работна температура е един от основните фактори за възникване на повреда на електронните системи. Следователно идентифицирането на топлинното поведение на електронните компоненти по време на фазата на проектиране е от решаващо значение, за да се гарантира надеждна работа без риск от прегряване. Обикновено се използва голям набор от скъпи инструменти за термична диагностика и лаборатории със специализирано оборудване за определяне на топлинното поведение на електронните системи. В настоящия критичен момент, в отговор на пандемията от коронавирус, студентите използват интернет базиран подход за проектиране и достъп до изцяло уеб-базирани CFD (Computational Fluid Dynamics) софтуерни инструменти за създаване на виртуални модели и тестване на различни конструктивни модификации на електронно оборудване от вкъщи, без физически да посещават специализирани лаборатории от дисциплината "Термично проектиране на електронно оборудване" в университета. С подкрепата на

своите академични ментори, студентите провеждат задълбочени термични анализи, които им позволяват да придобият знания, свързани с топлопреминаването и топлинните ефекти, както и за термофизичните свойства на материалите, използвани в електронните системи. Въз основа на получените количествени оценки за температурата в различни интересни точки се предлагат технически решения за оптимизиране на охлаждането на виртуален тестов модел на стабилен токов генератор. След като придобиха достатъчно знания за механизмите на пренос на топлина чрез виртуални модели, учениците подготвиха физически прототип на устройството с различни възможности за охлаждане. Прототипът на генератора на стабилен ток съдържа малък брой електронни компоненти и проста схема, така че да може да бъде направен от учениците у дома. След това с помощта на мобилна инфрачервена камера студентите извършиха термична диагностика на прототипа на генератора на стабилен ток и проектираха решения за охлаждане, за да проверят и проверят резултатите и моделите на топлопреминаване в структурата, получени чрез виртуални симулационни инструменти. Чрез проведените термични анализи и експериментални измервания е постигнато значително понижаване на температурата на мощен биполярен транзистор, който е основният източник на топлина на генератора на стабилен ток. Нагряването на този транзистор по време на нормална работа е от решаващо значение за надеждната работа на устройството. Прилаганият подход позволява на студентите да провеждат пълноценно обучението си по дисциплината "Термично проектиране на електронно оборудване" безопасно, въпреки трудните условия на пандемията от коронавирус.

С подкрепата на своите академични ментори, в този труден момент, студентите придобиват знания как:

- Прилагане на инфрачервена термография в термичното проектиране на електронно оборудване.
- Работа със специализиран софтуер за моделиране и симулация на топлинното поведение на изпитвателните конструкции.
- Моделиране на различни дизайни на охлаждащи радиатори и как да се оцени тяхната топлинна ефективност, така че да няма опасност от прегряване.
- Проверка и проверка на получените резултати от численото моделиране и симулации на топлообмена на изпитвателна конструкция чрез инфрачервени термографски измервания.

Предложеният подход на обучение позволи на студентите в извънредни ситуации да придобият достатъчно знания в областта на термичното проектиране на електрониката.

31. ИЗПОЛЗВАНЕ НА QR КОДОВЕ В ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННАТА ЛАБОРАТОРИЯ

Диана Стоянова, Николай Вакрилов, Силвия Стоянова-Петрова, Надежда Кафадарова, Невена Милева

Лабораторната работа играе много важна роля в обучението на телекомуникационните инженери. Развива техническото мислене на студентите, способността за трансфер на знания, научени от лекции, за решаване на практически задачи в областта на телекомуникациите. Лабораторната работа отнема много време за преподавателите. Понякога преподавателите отделят много повече време, за да обяснят лабораторната настройка, отколкото да обсъждат резултатите от експериментите. От друга страна, липсата на знания на студентите за правилното боравене с лабораторното оборудване може да доведе до провал на експеримента. Настоящата статия представя нашия експеримент за използване на QR кодове в телекомуникационната лаборатория на

Пловдивския университет "Паисий Хилендарски". Интегрирането на QR кодове в лабораторната работа има за цел: намаляване на времето за обяснения, намаляване на неправилното боравене с лабораторното оборудване, повишаване на ефективността на лабораторната работа на студентите. С QR кодове, поставени до апаратите или образователните макети за обучение, студентите имат достъп до кратки видеоклипове с инструкции, които предоставят:

- информация относно процедурата за работа на лабораторното оборудване;
- основна теория;
- инструкции стъпка по стъпка за провеждане на експеримента.

За събиране на данни се използват наблюдения, рефлексивен анализ на учебния процес и въпросници. Резултатите са много задоволителни: използвайки QR кодове, учениците изпълняват лабораторните си задачи по-бързо и коректно, оценяват високо разработените видео ресурси и подкрепят използването на QR кодове в класната стая.

Това проучване изследва използването на QR кодове в телекомуникационната лаборатория. Въпреки че няма статистически значима разлика между постиженията на студентите в експерименталната и контролната група, резултатите от преките наблюдения са положителни. С помощта на QR кодове студентите завършват лабораторните си задачи по-бързо и коректно. Резултатите от въпросника показват, че студентите оценяват високо разработените видео ресурси и подкрепят използването на QR кодове в лабораторната работа. Това ни дава основание да предположим, че QR кодовете имат потенциал да се използват в лабораторните упражнения.

32. ПРОЕКТ TESI: ИЗПЪЛНЕНИЕ В ПЛОВДИВСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ СЪС СТУДЕНТИ – БЪДЕЩИ УЧИТЕЛИ

Н. Кафадарова, Д. Стоянова, С. Стоянова-Петрова, Н. Милева

Проектът TESI се фокусира върху социалната интеграция на хора с вербални комуникативни разстройства, които са изложени на риск от социална изолация. Той е посветен на концептуализирането и развитието на социалната компетентност, свързана с личностното, социалното и професионалното развитие на хора с вербални комуникативни нарушения чрез създаване на адаптивна, достъпна и лесна за използване софтуерна система (TESI Tool), която ще обогати възможностите им за лично изразяване.

TESI Tool използва визуални знаци, за да помогне на потребителите да преодолеят недостатъците си в комуникацията. Визуалните знаци се съхраняват в обща библиотека и се споделят между потребители и болногледачи, регистрирани в системата. Потребителите могат да създават така наречените изрази и инструкции, като подреждат тези визуални знаци на екрана на таблет или смартфон.

В настоящата статия представяме резултата от изпълнението на проект TESI в Пловдивския университет със студенти – бъдещи преподаватели. Студентите, които учат за учители, са четвъртата целева група в проекта TESI. Според предварително установените критерии са избрани 10 студенти за участие в пилотния проект. След първоначално обучение за използване на TESI Tool, тези ученици експериментираха за работа с деца с увреден слух в СУ за деца с увреден слух "Проф. д-р Стоян Белинов", Пловдив с помощта на този софтуер. Нашето проучване показва, че решението за включване на ученици – бъдещи учители в проекта е правилно. Всички те вярват, че опитът им в работата с деца с увреждания е от голяма полза за професионалното им развитие. Като бъдещи учители те препоръчват използването на мобилни технологии и особено на TESI Tool в образованието и подпомагането на деца с увреждания. Може да допринесе за тяхната социализация и интеграция в обществото.

В края на пилотния проект десетимата студенти бяха интервюирани отново, за да се определи отношението им към TESI Tool. Всички те вярват, че опитът им в работата с деца с увреждания е от голяма полза за професионалното им развитие. Като бъдещи учители те препоръчват използването на мобилни технологии и особено на TESI Tool в образованието и подпомагането на деца с увреждания.

33. ТЕРМИЧЕН ДИЗАЙН: ОСНОВНИ ЕТАПИ, ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ **Николай Вакрилов Вакрилов, Надежда Митева Кафадарова**

В статията се разглеждат етапите в разработването на проект в областта на термичното проектиране и как да се намалят възможните рискове в началния етап на разработване на продукта за инженерите по топлинно управление. Предложен е подход за оценка на топлинната ефективност на три тестови структури на печатни платки чрез CFD моделиране и симулации на процеси на топлообмен. Топлинният режим на COB LED модул с охлаждащ радиатор, предназначен за него, се прогнозира чрез CFD симулация. Извършени са експериментални измервания с прототип на COB LED модула, които показват добро съответствие с резултатите от симулациите.

В статията се разглеждат етапите в разработването на проект в областта на термичното проектиране и възможните сценарии за намаляване на рисковете, свързани с високата температура. Предложен е подход, включващ термично моделиране и симулации за оценка на топлинното поведение на печатни платки с различни геометрични размери и топология. Въз основа на данните от термичните симулации е открита печатната платка с оптимални топлинни характеристики. Изследването предлага подход, базиран на термично моделиране и симулации за оценка на топлинната ефективност на радиатор, предназначен за охлаждане на мощен COB LED модул.

Безконтактни термични измервания са направени чрез инфрачервена термография, за да се оцени точността на резултатите, получени с инструменти за компютърна симулация. Резултатите от инфрачервената термография показват достатъчна точност и доказват, че симулациите са незаменим инструмент в топлинното проектиране на електрониката.

34. ЧИСЛЕН ТЕРМИЧЕН АНАЛИЗ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА КОНСТРУКЦИЯТА НА ПЕЧАТНИТЕ ПЛАТКИ **Николай Вакрилов Вакрилов, Диана Велкова Стоянова и Надежда Митева Кафадарова**

Настоящото изследване представя компютърно моделиране и термични симулации на базата на CFD за количествена оценка на температурата и диагностика на критични полета с по-висок риск от неизправност в DC-DC преобразуватели. При термичните анализи се оценява влиянието на конструктивните и технологичните фактори върху подложката: процента на пълнители, дебелината на вътрешните медни слоеве. Термичните анализи са извършени при различни температури на околната среда и екстремни топлинни натоварвания.

Настоящото изследване се фокусира върху проблемите с преноса на топлина в преобразувателната платка DC-DC чрез използване на термични симулации. Проведените термични анализи показват, че:

- високото съдържание на пълнители в подложките от FR4 спомага за намаляване на температурата на компонентите в зони, подложени на висок термичен стрес, дори при екстремни температури на околната среда.

- Дебелината на вътрешните медни слоеве не влияе значително върху процесите на топлопреминаване в обема на платката.
- DC-DC преобразувателят може да работи по стабилен и надежден начин дори при максимално натоварване.

35. ПИЛОТНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ УНИВЕРСИТЕТСКО-БИЗНЕС СЪТРУДНИЧЕСТВО В ПРЕПОДАВАНЕТО НА КУРСА "ТЕРМИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ"

**Диана Стоянова, Силвия Стоянова-Петрова, Надежда М. Кафадарова, Невена С.
Милева и Николай Вакрилов**

В статията са представени пилотните резултати от преподаването на курс "Термоуправление на електронно оборудване" в Пловдивския университет. Учебната програма на курса се изготвя съвместно с бизнеса. Резултатите са положителни: студентите оцениха високо качеството и уместността на курса и показаха "много добър" среден резултат от обучението в DIPSEIL. По време на пилотния проект докторантите разработиха термични модели на реална електронна система. Бизнес Представителите оцениха високо тези модели, което е показателно за качеството на курса.

Цялостната оценка на курса "Термоуправление на електронно оборудване" беше направена по:

- Резултатите от оценката на уменията и знанията на студентите в DIPSEIL;
- Резултатите от попълнения от студентите въпросник за оценка за качеството и уместността на курса;
- Точността на разработените компютърни модели на реална електронна система, създадена от фирма в областта на електрониката.

Резултатите от оценъчния въпросник показаха, че студентите имат положително отношение към разработения курс "Термично моделиране и характеризиране на електронни системи". Те смятат, че съдържанието на курса е актуално и съответства на целите на курса. Те вярват, че това е допринесло значително за професионалното им израстване и развиването на уменията, необходими на професионалистите в областта на топлинния мениджмънт. Средният резултат от обучението на учениците в DIPSEIL е много добър. Представителите на бизнеса оцениха високо разработените термични модели на реални електронни системи, което е особено показателно за качеството на курса.

36. УНИВЕРСИТЕТ – БИЗНЕС СЪТРУДНИЧЕСТВО В ПРЕПОДАВАНЕТО НА ТЕРМИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ

**Надежда Кафадарова, Диана Стоянова, Силвия Стоянова-Петрова, Невена
Милева, Веселин Мънгов**

Намаляването на размера на съвременните електронни системи, съчетано със значителното увеличаване на разсейването на топлината, налага разработването и използването на оригинални и иновативни термични модели, насочени към ефективно намаляване на въздействието на топлината. Отчитайки необходимостта от обучение на специалисти в областта на термичното управление на електронно оборудване, разработихме проект "Инженерно образование и наука в полза на бизнеса при проектирането на топлообмен на електронно оборудване" в Пловдивския университет, който стартира през май 2019 г. Тази статия представя резултатите от първата година на

проекта. Една от основните цели на проекта е разработването на курс "Термично управление на електронно оборудване", който се предлага като избираем предмет за докторанти и магистри.

Учебната програма на курса е разработена в сътрудничество с представители на бизнеса, като им дава възможност да участват активно в обучението на бъдещите специалисти по термичен дизайн. Курсът е качен в интернет базираната среда за поддръжка на производителността DIPSEIL. DIPSEIL се фокусира върху активността и самообучението на обучаемия, подпомогнати от инструкции за изпълнение на задачи, образователни материали, допълнителни ресурси и експертни съвети. Разработен е план за оценяване на придобитите знания и компетенции от докторанти и магистри в областта на топлопредаването в електронното оборудване в резултат на използването на среда за електронно обучение.

Оценяването ще се извършва на два етапа: на първия етап университетските преподаватели ще оценяват постиженията на студентите според резултатите от обучението им по време на курса. На втория етап представители на бизнеса ще оценяват качеството на образованието въз основа на термични модели, разработени от учениците.

Проучването започна с анализ на нуждите и описание на профила на целевите групи с техните основни характеристики. Проведохме проучване и обобщение на ключовите компетенции, знания и умения, изисквани от работодателите за длъжността "Инженер по термопроектиране за електронни системи" и определихме предварителните знания и очаквания на студентите от курса. Дейностите в изследването са насочени към осигуряване и подобряване на качеството на обучението на докторанти и магистри от Пловдивския университет, повишаване на практическата им подготовка в областта на проектирането на електронно оборудване за топлообмен и създаване на цифрови термомодели.

37. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПИЛОТНИТЕ ЕКСПЕРИМЕНТИ С ДОКТОРАНТИ В РАМКИТЕ НА ПРОЕКТ "ИНЖЕНЕРНОТО ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В ПОЛЗА НА БИЗНЕСА ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ НА ТОПЛООБМЕН НА ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ"

Надежда М. Кафадарова, Силвия В. Стоянова-Петрова, Николай Вакрилов и Диана Стоянова

В статията са представени резултатите от пилотния експеримент с докторанти в рамките на научния проект "Инженерно образование и наука в полза на бизнеса при проектиране на топлообмен на електронно оборудване" в Пловдивския университет. Компания в областта на електрониката даде на трима докторанти проект на тема: "Термично проектиране и симулации на пренос на топлина на настолна компютърна система". По време на пилотния експеримент докторантите разработиха термичен модел на настолен компютър.

По време на пилотния експеримент трима докторанти разработиха термичен модел на настолна компютърна система. Този проект е възложен на докторантите от фирма в областта на електрониката. Моделирането се извършва с помощта на специализирания софтуер FloTHERM. Оценката на точността на резултатите от симулацията се извършва чрез експерименти, включващи контактно измерване на температурата с термодвойки и безконтактно измерване с помощта на термокамера FLIR.

Качеството на разработените термични модели беше оценено от представители на бизнеса с помощта на списък с контролни критерии. Крайният резултат е формиран, като се вземат предвид:

- Разработен термомодел на настолна компютърна система;
- Точност на резултатите от симулацията, извършени чрез експерименти с контактно или безконтактно измерване на температурата;
- Компетенции на докторанти по термично моделиране, оценени чрез кратко интервю. Крайният резултат на всички докторанти беше отличен.

Качеството на разработените термични модели беше оценено от представители на бизнеса с помощта на критерии за контролен списък. Крайният резултат е формиран, като се вземат предвид:

- Разработен термомодел на настолна компютърна система;
- Точност на резултатите от симулацията, извършени чрез експерименти с контактно или безконтактно измерване на температурата;
- Компетенции на докторанти по термично моделиране, оценени чрез кратко интервю.

Крайният резултат на всички докторанти беше отличен.

38. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНФРАЧЕРВЕНИТЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРОТЕХНИКАТА

Николай Вакрилов, Надежда М. Кафадарова и Делко А. Златански

В статията се представя как инфрачервената термография може да се използва в областта на електротехниката за наблюдение на топлинното поведение на електрическите машини за откриване на потенциално слаби места и неизправности. В лабораторни условия са направени термографски измервания на електрически генератор за постоянен ток при различни режими на работа върху тестов модел и са анализирани неговите топлинни характеристики за подобряване на надеждността.

Изследването в тази статия представя приложението на инфрачервената термография в областта на електротехниката за извършване на проверки на състоянието на електрическото оборудване по време на неговата работа.

В контролирани лабораторни условия инфрачервената диагностика на генератор на постоянен ток е извършена при различни режими на работа.

Проведените термични анализи показват проблемните зони с високо топлинно натоварване за избор на оптимален режим на работа на електрогенератора с постоянен ток и подобряване на надеждността.

39. РАЗРАБОТВАНЕ НА УЕБ ИНТЕРФЕЙС ЗА ОТДАЛЕЧЕН ДОСТЪП ДО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННА ЛАБОРАТОРИЯ

В. Менгов, С. Сотиров, Н. Кафадарова

В настоящата статия споделяме опита си в създаването на дистанционна лаборатория по дисциплината "Основи на телекомуникациите" за студентите от бакалавърската степен по инженерство в Пловдивския университет.

В настоящия контекст на пандемията от COVID19 години разработването на стратегии за прилагане на ИКТ в образованието придобива все по-голямо значение. Една от областите, по които работим, е създаването на дистанционни лаборатории с образователна цел. Те могат да се използват не само в дистанционното обучение, но и в традиционното. Сред предимствата, предлагани от отдалечените лаборатории, са възможността за неограничен достъп както във времето, така и на мястото, безопасност по време на експерименти и лабораторни упражнения, достъп до уникално оборудване. Дистанционната лаборатория е истинска лаборатория, която дава възможност за контрол и мониторинг на обекта на изследване и използваните измервателни уреди и оборудване,

а отдалеченият достъп се осъществява чрез телекомуникационната мрежа. В настоящата статия представяме система за дистанционен достъп до обучителни ресурси по комуникационни технологии, създадена от екип на Пловдивския университет, за да отговори на новите условия за дистанционно обучение по време на COVID19 криза. Разработената за целта дистанционна лаборатория включва три нови лабораторни експериментални установки за реализация и изследване на амплитудна модулация, импулсно-кодова модулация и широчинно-импулсна модулация, два функционални DDS генератора, базирани на IC ADS9833 и включване на измервателния цифров осцилоскоп GWInstek GSD-2000A във веригите. Основните параметри на сигнала - форма, честота, управление на генераторите и амплитудата могат да бъдат променени. Захранването на проектирания хардуер се осъществява чрез USB порта на персоналния компютър. В настоящата статия представяме подробно веб-базиран интерфейс, чрез който се осъществява отдалечен достъп до новоразработения хардуер и измервателна апаратура в Лаборатория "Основи на телекомуникациите". Той визуализира в графична форма резултатите, получени от измерванията. За разработването на веб интерфейса са използвани библиотеки python и javascript, съдържащи функции, чрез които се подават контролни команди към лабораторните експериментални установки и измервателната апаратура. Интерфейсът е адаптиран за изпълнение на необходимия набор от команди към цифровия осцилоскоп и генератора на функции. Осигурена е възможност за изпращане на допълнителни команди към осцилоскопа. Интерфейсът също така предоставя достъп до необходимата теоретична информация за измерванията, както и ръководство за потребителя за работа с осцилоскопа. Драйвер PyVISA се използва за свързване на лабораторния сървър към осцилоскопа. По време на лабораторните упражнения студентите имат възможност да променят различни характеристики на сигнала (форма, честота, амплитуда) на носещия и модулиращия сигнал.

Резултатите от лабораторните измервания се начертават графично с помощта на библиотека с bokeh на Python. Разработената система позволява на студентите да изпълняват пълноценно лабораторните си упражнения по дисциплината "Основи на телекомуникациите" безопасно в трудните условия на COVID19 пандемия.

В настоящата статия е представена система за отдалечен достъп до обучителни ресурси по комуникационни технологии и разработване на веб интерфейс за отдалечен достъп до телекомуникационна лаборатория, създадена от екип на Пловдивския университет в отговор на новите условия за дистанционно обучение по време на COVID19 криза. Екипът има за цел да подобри качеството на учебния процес; да подпомага самообучението и да осигурява условия за дистанционно обучение. Чрез създадената система за отдалечен достъп до учебни ресурси и телекомуникационна лаборатория, студентите могат да изпълняват упражненията си, без да присъстват в лабораторията. Работата с истинско измервателно оборудване подобрява инженерното им обучение.

40. НОВИ ТЕНДЕНЦИИ В ОНЛАЙН ПРЕПОДАВАНЕ-ОБУЧЕНИЕ В СПЕЦИАЛНОСТ "ЕЛЕКТРОТЕХНИКА" ПО ВРЕМЕ НА ПАНДЕМИЯ

Силвия Стоянова-Петрова, Диана Стоянова, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров, Невена Милева

В съвременното общество инженерите работят в сложна професионална среда, която изисква от тях непрекъснато да усъвършенстват своите знания, умения и компетенции. Обучението на такива специалисти налага въвеждането на иновативни методи в образованието. Тези методи трябва да развиват уменията на учениците въз основа на задълбочено разбиране на инженерните и научните принципи. Развитието на

ИКТ през последните години предоставя големи възможности за подобряване на съществуващите методи на преподаване във висшето образование.

В настоящата статия представяме проекта "Нови тенденции в обучението по "електротехника" в условията на пандемия".

Основната цел на проекта е внедряване на иновативни методи и инструменти в обучението по "Електротехника" за инженерни специалности в условията на пандемия. Постигането на целта се осъществява чрез изпълнение на следните задачи:

1. Разработване на курс "Електротехника" в проектно-базираната система за електронно обучение DIPSEIL. Това включва:

- а. Разработване на технология (набор от методи, форми и средства) за осъществяване на дистанционно и/или смесено (дистанционно и присъствено) обучение по специалност "Електротехника".
- б. Оборудване на модерна лаборатория по електротехника: разработване на нови лабораторни модели за обучение по електротехника и закупуване на нови измервателни уреди.
- в. Разработване на мултимедийни обучителни ресурси за курс "Електротехника", а именно:

§Мултимедийни ресурси, свързани с теорията на всяка от задачите в курса.

§ Мултимедийни ресурси, свързани с методиката за симулации на електрически вериги чрез Multisim TM.

§ Видео файлове, демонстриращи как се провеждат лабораторни упражнения. Видео файлове, които служат като ръководство за работа с измервателно оборудване. Видео файловете ще бъдат достъпни и чрез QR код по време на присъствени часове.

2. Пилотен експеримент с ученици и анализ на получените резултати от обучението.

Изследването на проекта е насочено към задоволяване на нуждите на двете целеви групи (ученици и учители):

- Използвайки иновативни методи на обучение, студентите придобиват знания и опит по отношение на проектирането на електрически вериги и работата със съвременна измервателна техника, което е необходима предпоставка за бъдещото им изпълнение.
- Разработената технология за прилагане на дистанционно обучение по "Електротехника" може да се използва както от преподаватели по електротехника, така и от преподаватели по други инженерни дисциплини (напр. аналогови и цифрови схеми).

Планираните изследвания са в областта на осигуряване и подобряване на качеството на обучението на студентите в Пловдивския университет и повишаване на практическата им подготовка по електротехника чрез прилагане на иновативни методи на преподаване. Чрез планираните дейности студентите ще придобият знания и опит по отношение на проектирането на електрически вериги и работата с модерна измервателна техника, като това са необходими предпоставки за бъдещото им изпълнение. След пилотния експеримент ще бъде проведено проучване на удовлетвореността на студентите от обучението по "Електротехника". Основната цел на проучването е да се проучи мнението им дали обучението е адекватно на предишните им очаквания. Ще бъдат анализирани резултатите от оценката на проектите, изготвени от студентите в системата DIPSEIL. От получените резултати ще се направи извод за нивото на постижения и степента на придобиване на знания, умения и компетенции, заложиени в изискванията на учебния план.

**41. ИЗУЧАВАНЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА "ЕЛЕКТРОТЕХНИКА" ПО
ВРЕМЕ НА ЛОКДАУНА – ПРОУЧВАНЕ НА ВЪЗПРИЯТИЯТА НА
ПРЕПОДАВАТЕЛИ И СТУДЕНТИ ЗА ТОВА КАК ТО ДА СЕ ПОДОБРИ
Д. Стоянова, Н. Кафадарова, С. Стоянова-Петрова, С. Сотиров, Н. Милева**

Пандемията от COVID-19 промени начина, по който живеем, общуваме, работим и учим. Като се има предвид днешната ситуация, почти сигурно е, че дистанционното и смесеното обучение ще се превърнат в новите традиционни модели на преподаване.

В настоящата статия представяме резултатите от анкетата сред 10 преподаватели и 74 студенти относно тяхното мнение за дистанционното и/или смесеното обучение във фундаменталната инженерна дисциплина "Електротехника" – Част I и Част II. Онлайн проучването е проведено в рамките на проект "Нови тенденции в обучението по "Електротехника" в условията на пандемия. Резултатите от проучването показват, че повечето студенти оценяват високо качеството на онлайн лекциите, но не са доволни от онлайн лабораторните занятия. И студентите, и преподавателите смятат, че намаленият брой присъствени лаборатории не е достатъчен за развиване на солидни практически умения в електротехниката, което неминуемо ще се отрази на бъдещата професионална кариера на студентите. За да подобрим учебната програма по "Електротехника", включихме 55 първокурсници да попълнят предварителен въпросник, за да идентифицират предварителните си познания и очаквания за курса. Резултатите показват, че студентите очакват по-практически ориентиран процес на преподаване. Всички те предпочитат практическото обучение, отколкото теоретичното.

Въз основа на отговорите на анкетираните преподаватели и студенти, екипът на проекта разработи образователната технология за дистанционно и/или смесено обучение по "Електротехника", за да направи обучението по-ефективно, ефикасно и гъвкаво в условията на пандемия.

С цел подобряване на дистанционното и/или смесеното обучение в специалност "Електротехника" Пловдивски Паисий Хилендарски стартира проект "Нови тенденции в обучението по "Електротехника" в условията на пандемия". Основните цели на проекта са:

- усъвършенстване на съществуващия учебен план по специалност "Електротехника";
- разработване на образователна технология за дистанционно и/или смесено обучение по "Електротехника".

По време на фазата "Анализ на нуждите" на проекта са проведени две проучвания. Първото беше проведено сред студенти от първи курс, за да се идентифицират техните предишни знания и очаквания за този курс. Резултатите показват, че студентите очакват по-практически ориентиран процес на преподаване. Всички те предпочитат практическото обучение, отколкото теоретичното. Второто проучване е насочено към мнението за дистанционното и/или смесеното обучение по "Електротехника" – част I и част II на преподаватели и студенти от Физико-техническият факултет на Пловдивския университет. Резултатите от проучването показват, че повечето студенти оценяват високо качеството на онлайн лекциите, но не са доволни от онлайн лабораторните занятия. И студентите, и преподавателите смятат, че намаленият брой присъствени лаборатории не е достатъчен за развиване на солидни практически умения в електротехниката, което неминуемо ще се отрази на бъдещата професионална кариера на студентите.

Въз основа на отговорите на анкетираните студенти и преподаватели, екипът на проекта ще разработи образователната технология за дистанционно и/или смесено

обучение по "Електротехника", за да направи обучението по-ефективно, ефикасно и гъвкаво в условията на пандемия.

42. ИНФРАЧЕРВЕНАТА ТЕРМОГРАФИЯ КАТО ПОЛЕЗЕН ИНСТРУМЕНТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Николай Вакрилов, Надежда Кафадарова

Инженерното образование е изправено пред редица предизвикателства при подготовката на квалифицирани специалисти за дългосрочните нужди на днешната широкообхватна индустрия. За подготовката на бъдещите специалисти е необходимо да се прилагат иновативни методи на обучение, заедно с повече лабораторна работа, свързана с решаването на реални проблеми на практика. През последните години, с развитието на информационните технологии за обучение на бъдещи инженери, все повече се разчита на компютърно базирани методи за извършване на рутинни дейности като проектиране, симулации и верификация и др. Повечето студенти придобиват достатъчно знания за работа в електронна среда, но в образователния процес има все по-малко практическа компонента.

Освен компютърните методи за проектиране, студентите, обучаващи се в електротехнически лаборатории, трябва да бъдат по-ангажирани в работата със специализирана измервателна техника, както и в прилагането на иновативни инструменти за диагностика и мониторинг на машини и съоръжения. Тази статия се фокусира върху използването на инфрачервената термография в инженерното образование като диагностичен предварителен метод за откриване на проблеми и дефекти в електрическото оборудване. Термографията е внедрена в електротехническите курсове, където основните аспекти на теорията и практиката на термографията се преподават като част от програмите за инженерни и технологични изследвания във Физико-техническия факултет на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски", България.

След обучение на студентите за работа със специализирано термографско оборудване е извършена термична диагностика, която помогна на студентите да идентифицират местоположението на потенциални проблемни зони и да разберат, че топлинните аномалии са предпоставка за откриване на неизправности в електрическото оборудване и машините. Студентите са обучени да използват специализиран софтуер, чрез който са придобили достатъчно практически знания за обработка на инфрачервени изображения при термичен анализ.

Приложният подход позволява да се придобият задълбочени познания по фундаментални инженерни дисциплини чрез откриване на причинно-следствена връзка между теорията в учебните материали и физическите процеси в действителност. По този начин се запазва интересът на студентите към трудните инженерни дисциплини и се подобрява тяхната мотивация и резултати от обучението.

Студентите, завършили курса, са придобили следните знания:

- Как да прилагат инфрачервена термография за откриване на неизправности в промишлена среда чрез наблюдение на топлинното поведение в електрическото оборудване и машините.
- Кои са факторите, които влияят върху точността на инфрачервените измервания.
- Как да използват специализирания софтуер ResearchIR на Flir за откриване на термични аномалии.
- Как да извършват инфрачервена диагностика за откриване на скрити неизправности и дефекти.

За да се подготвят добре обучени кадри за индустрията, акцентът в обучението на студентите трябва да бъде силната връзка между теорията и практиката. Само по този начин може да се гарантира, че завършващите студенти ще могат да се адаптират добре към професионалната среда с бързи технологични промени и висока конкуренция.

43. ПРЕПОДАВАНЕ НА ПРИНЦИПИТЕ НА 5G НА СТУДЕНТИ ПО ВРЕМЕ НА ПАНДЕМИЯ

Николай Вакрилов, Надежда Кафадарова, Тихомир Ловчалиев

5G мобилните мрежи от следващо поколение са от съществено значение за осигуряването на растеж в много сектори на европейската икономика и по света. 5G мрежите обещава експоненциален напредък в много сектори с висок потенциал като самоуправляващи се превозни средства, виртуална реалност, видео предаване със свръхвисока разделителна способност (UHD), свързано здравеопазване (модел за управление и предоставяне на здравни грижи чрез дистанционно предоставяне на здравни услуги) и много други иновативни услуги. Бързият напредък в мобилните технологии поставя редица предизвикателства при обучението на квалифицирани специалисти, което задълбочава изоставането на Европа в тази област. От друга страна, пандемията от Covid-19 и социалното дистанциране засегнаха всички слоеве на обществото, включително образованието. За да поддържат необходимото ниво на образование, което предоставят на студентите, университетите трябва бързо да се адаптират към ситуацията.

Настоящата статия представя опита на Пловдивския университет в обучението на специалисти в областта на 5G технологиите в условията на пандемия от Covid-19. Поради социалните ограничения по време на пандемия беше разработен онлайн курс за студенти, изучаващи телекомуникации, който предоставя задълбочен преглед на 5G сценарии и 5G услуги, определени от Международния съюз по далекосъобщения (ITU-R). При обучението на студентите беше използван проектно-базиран подход, който позволява на студентите да научат какви са сценариите за използване на 5G, а именно подобрен мобилен широколентов достъп (eMBB), ултранадеждна комуникация с ниска латентност (URLLC) и масивна комуникация от машинен тип (mMTC) и други.

Чрез прилагания онлайн подход студентите придобиват задълбочени познания за това как могат да категоризират 5G услугите и как могат да се справят с някои ключови предизвикателства за подобряване на ефективността, очаквани ключови показатели за висока скорост на предаване на данни, ниска латентност и висока надеждност. По този начин успешно завършилите ще бъдат готови да посрещнат новите предизвикателства в областта на последно поколение 5G мрежи и да се справят с нови проблеми със сигурността.

В настоящата статия споделяме опита си в разработването на нов курс "Въведение в 5G мрежите" за нуждите на студенти, изучаващи телекомуникации и адаптирането им към електронното обучение, поради дълбоките промени в образованието, свързани с пандемията Covid-19. Завършването на курса "Въведение в 5G мрежите" позволява на студентите да подобрят професионалните си компетенции, като научат:

- Разликите между настоящите и 5G мобилните мрежи.
- За решаване на проблеми, свързани с осигуряването на ниска латентност в 5G мрежи, за да се справят с висока скорост и обем данни.
- Възможностите и приложенията, предлагани от 5G мрежите за много индустрии и икономически сектори.
- Предаване на данни с ниска мощност в малки географски райони чрез така наречените малки клетки.

- Начини за конфигуриране, тестване и управление на 5G мрежата.
- Решаване на проблеми с киберсигурността.

В бъдеще учебната програма на курса ще бъде адаптирана към промените в развитието на 5G технологиите, за да се разширят възможностите и ефективността на курса за обучение. Само по този начин ще се гарантира, че завършващите студенти ще бъдат добре подготвени за динамично развиващия се телекомуникационен сектор.

44. РАЗРАБОТВАНЕ НА ХАРДУЕРНИ МОДУЛИ ЗА ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ В ДИСТАНЦИОННА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННА ЛАБОРАТОРИЯ

В. Менгов, С. Сотиров, Н. Кафадарова

Дистанционното обучение става все по-модерно и е единствената алтернатива в много области на висшето образование в контекста на COVID19 пандемии и локдаун. В инженерното образование и по-специално в обучението на телекомуникационните специалности, съществен проблем е дистанционното провеждане на лабораторните упражнения. За да придобият инженерни знания, умения и компетенции, студентите трябва да работят с реални измервателни уреди, изучавайки различни параметри на телекомуникационното оборудване. Това налага навременното разработване на системи за отдалечен достъп до реални инженерни лаборатории в университетите. Затова екип от Пловдивския университет разработи лабораторни упражнения за дистанционно обучение по основи на телекомуникациите. Тези системи включват нови лабораторни макети, методика за дистанционно провеждане на обучението и уеб-базиран интерфейс за връзка с персонален компютър, които са част от система за отдалечен достъп до телекомуникационна лаборатория.

В настоящата статия представяме хардуерната част на системата за отдалечен достъп до Лабораторията по телекомуникации и методиката за дистанционно провеждане на упражненията. Разработен е модел за дистанционна лабораторна система, който представлява хардуерен модул, състоящ се от: два функционални генератора ADS9833, микропроцесорна платка ARDUINO UNO, специализиран операционен усилвател LM13700, цифрови аналогови превключватели CD4016. Чрез този модул могат да се реализират и проучат амплитудна модулация, широчинаимпулсна модулация и импулсно-кодova модулация. При изпълнение на лабораторните упражнения студентите имат възможност да променят различни характеристики на носещия и модулиращия сигнал (честота, амплитуда, форма). За измерване на изходните сигнали се използва истински осцилоскоп GWInstek GSD-2000A. Осигурена е възможност за отдалечен достъп до всички модули на лабораторната система, като за целта е разработен специализиран потребителски софтуер с WEB интерфейс. Софтуерът е инсталиран на персонален компютър, действащ като лабораторен сървър, а комуникацията между него и модела се осъществява чрез USB интерфейс. Микропроцесорната платка Arduino Uno е съществена част от хардуера на лабораторния модел. Използва се за комуникация с персоналния компютър и за управление на отделните електронни модули на лабораторния модел. ADS9833 цифрови генератори се използват за генериране на носителя и модулационния сигнал. Промяната на амплитудата на двата сигнала се осъществява от цифров потенциометър MCP42010. Трите интегрални схеми се управляват от Arduino. За тази цел те са свързани на обща цифрова шина със сериен SPI интерфейс.

Методиката за изпълнение на лабораторни упражнения в дисциплината "Основи на телекомуникациите" включва следните три стъпки: симулация на конкретната електронна схема с помощта на електронен симулатор, изследване на параметрите на

веригата на реалния лабораторен модел в отдалечената лаборатория, сравнение на резултатите от симулацията и действителните измервания. По този начин студентите в инженерните специалности ще могат да придобият адекватни знания от работата с реални модели в дистанционната лаборатория по телекомуникации.

Разработената система за отдалечен достъп до Лабораторията по телекомуникации дава възможност на студентите да практикуват в реална лабораторна среда в условията на пандемия, което ще подобри качеството на учебния процес, ще подпомогне самостоятелното обучение и ще осигури условия за адекватно дистанционно обучение. Дистанционният достъп до Лаборатория по телекомуникации е подходящ инструмент за дистанционно обучение по дисциплината "Основи на телекомуникациите" за настоящи и бъдещи студенти, даващ им възможност за гъвкаво и персонализирано обучение – 24/7, многократно повторение на реални експерименти според нуждите на студентите.

Следващата стъпка в работата на екипа е провеждане на пилотен експеримент със студентите. Аprobацията ще даде обратна връзка за качеството на лабораторните упражнения и степента на усвояване на знания, умения и компетенции от студентите, като по този начин ще доведе до по-нататъшна оптимизация на системата за отдалечен достъп до Лабораторията по телекомуникации.

45. ОБУЧЕНИЕ НА УЧИТЕЛИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИЧНО БАЗИРАНО ПРИОБЩАВАЩО ОБРАЗОВАНИЕ

Невена Милева, Надежда Кафадарова, Силвия Стоянова-Петрова

Екип от Пловдивския университет фокусира научния си интерес върху образователното включване на хора в неравностойно положение като хора с увреждания, хора в социално-икономическо положение и бежанци, чрез обучение на учителите, така че те да могат активно да работят за социално включване на тези групи учащи. В настоящата статия представяме научната ни работа за концептуализиране и развитие на техническата компетентност, свързана с професионалното развитие на студенти-бъдещи учители и действащи учители, за да можем да създаваме, възприемаме и използваме технологични инструменти, които да обогатят образователни възможности на групи учащи в неравностойно положение.

Специфичните цели на научните изследвания са:

А. Анализ на потребителските нужди в различни контексти и съществуваща учебна програма по социална работа и педагогика в Пловдивския университет.

Изследването е ориентирано към оценка на степента на използване на технологиите от посочените групи обучаеми и откриване на възможности за включването им в технологично базирано обучение на групи обучаеми в неравностойно положение.

Б. Проектиране на технологично базиран модел на обучение (TLM) в подкрепа на дидактическите характеристики на технологичното обучение, за да се адаптира към условията на обучение на групи хора в неравностойно положение.

В. Проектиране на образователни сценарии:

о Технологично базирано преподаване като резултат от обучението в учебната програма на студенти-бъдещи учители в университета.

о Технологично базирано обучение като предмет на квалификационни и предквалификационни програми на действащи преподаватели в университета.

Следващата цел на двата сценария е подобряване на условията за равен достъп до образование и обучение чрез повишаване на мотивацията за участие в образователния процес, чрез улесняване на достъпа и чрез допълнителни дейности с учениците в неравностойно положение на мястото им на обучение.

Г. Разработване и адаптиране на приложения и дигитални образователни ресурси.

Тази цел е насочена към необходимостта от прилагане на технологично базирано преподаване, обобщено в редица дисциплини в приобщаващото образование и в институциите, нуждите на образованието и обучението на групите в неравностойно положение.

Д. Укрепване на институционалния капацитет на университета чрез краткосрочно интензивно обучение на преподаватели и служители.

Настоящата разработка подобрява образователните методи и практики чрез въвеждане на адаптивна учебна програма в обучението на учителите, която се основава на дигитални учебни ресурси за мобилни устройства и е насочена към групите учащи се в неравностойно положение. При това са взети предвид въпроси като равните възможности, равнопоставеността на достъпността и насърчаването на качеството на образованието.

Настоящата разработка подобрява образователните методи и практики чрез въвеждане на адаптивна учебна програма в обучението на учители, която се основава на дигитални учебни ресурси за мобилни устройства и е насочена към групите в неравностойно положение. Основната иновация на предложеното изследване е чрез включване на нова технологична учебна програма в обучението на учителите, за да се постигнат подобрения на условията за образователна интеграция – чрез използване на мобилни технологии (QRC, софтуерни решения, добавена реалност) за повишаване на мотивацията и участието на ученици в неравностойно положение в образователния процес. Акцентът е поставен върху учащите в неравностойно положение – групи в риск, чиито етнокултурни особености, специални потребности и социално-икономическо положение значително ограничават възможностите за адекватно образование за тях. Интеграцията на тези групи зависи основно от тяхната подготовка и знанията, които придобиват, а именно – от качеството на образованието на учениците бъдещи учители. Технологиите, споменати по-горе, улесняват запаметяването и ученето, като предлагат визуални и аудио стимули и следователно са подходящи за хора с дефицити.

Другото нововъведение е свързано и с преодоляване на дисбаланса между наличността на мобилни устройства и включването на тези инструменти и методологията за използването им за образователни цели в обучението на учителите.

46. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПИЛОТНИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ В РАМКИТЕ НА ПРОЕКТ "НОВИ ТЕНДЕНЦИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ЕЛЕКТРОТЕХНИКА В УСЛОВИЯТА НА ПАНДЕМИЯ"

Силвия Стоянова-Петрова, Диана Стоянова, Сотир Сотиров, Надежда Кафадарова, Невена Милева

Основното предизвикателство пред инженерното обучение е да се създаде силна връзка между теорията и практиката. Само по този начин новите поколения инженери ще могат да се адаптират към бързо променящата се работна среда. Това беше причината Пловдивският университет "Паисий Хилендарски" да стартира проект "Нови тенденции в обучението по електротехника в условията на пандемия" през 2021 г. Проектът има за цел да разработи образователна технология за подпомагане на лабораторните упражнения по електротехника по време на дистанционно или смесено обучение и да ги

направи по-ефективни и гъвкави в условията на пандемия. За подпомагане на практическите занятия по електротехника бяха използвани проектно-базирано обучение, отдалечен достъп до лабораторно оборудване, компютърни симулации чрез Multisim Live и QR кодове. В рамките на проекта бяха разработени мултимедийни учебни ресурси, включително: мултимедийни ресурси, свързани с теорията, видеоклипове с инструкции, демонстриращи как да се провеждат лабораторните упражнения или как да се работи с измервателните уреди в лабораторията. Студентите имат достъп до тези видеоклипове по време на присъствените часове, като сканират QR кодове, разположени на лабораторното оборудване или отпечатани върху лабораторните материали на студентите.

В настоящата статия представяме резултатите от въпросник, изследващ удовлетвореността на студентите от обучението по електротехника. Проучването е проведено в края на пилотния експеримент през първото полугодие на учебната 2021/2022 година. В него участват студенти втори курс от специалността "Информационно и компютърно инженерство". Обучението е смесено - 5 седмици присъствено и 10 седмици онлайн. Всички практически занятия се провеждат в модерната електротехническа лаборатория, оборудвана по проекта. Над 80% от анкетиранияте студенти посочват, че разработените учебни материали по електротехника са им помогнали да изпълнят лабораторните задачи с минимална помощ от преподавателя. Резултатите показват, че използването на QR кодове по време на присъствените лабораторни занятия е помогнало на студентите да работят по-уверено с лабораторното оборудване. Повечето от студентите са доволни от качеството на системата за дистанционно управление на лабораторното оборудване. Почти 85% от тях са на мнение, че практическите упражнения с Multisim Live са им помогнали да развият практически умения за симулиране на вериги и анализ на симулираните резултати. Почти 75% от анкетиранияте смятат, че курсът е съобразен с предварителните им очаквания, което е показателно за качеството на предоставеното обучение.

Резултатите от проучването, проведено в края на пилотния експеримент, показват удовлетвореността на студентите от обучението по специалност "Електротехника". Те са убедени, че комбинацията от дистанционно и присъствено обучение е много добър вариант за провеждане на обучение по инженерни дисциплини по време на пандемия. Почти 75% от анкетиранияте смятат, че курсът е съобразен с предварителните им очаквания, което е показателно за качеството на предоставеното обучение.

Отговорите на студентите показват положителното им отношение към технологиите, използвани за подпомагане на практическото им обучение по "Електротехника": проектно-базирана система за електронно обучение, отдалечен достъп до лабораторното оборудване, компютърна симулация чрез Multisim Live и QR кодове. Резултатите показват, че използването на QR кодове по време на присъствените лабораторни занятия е помогнало на студентите да работят по-уверено с лабораторното оборудване. Почти 85% от тях са на мнение, че практическите упражнения с Multisim Live са им помогнали да развият практически умения за симулиране на вериги и анализ на симулираните резултати.

Студентите са уверени, че лабораториите за отдалечен достъп могат да се използват успешно в допълнение към традиционното лабораторно обучение лице в лице. По този начин те ще бъдат подготвени за изискванията на индустрията и глобализацията на работното място.

47. ИНФРАЧЕРВЕНИ ИЗМЕРВАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРНИ АНОМАЛИИ В ЕЛЕКТРОННИ УСТРОЙСТВА

А. Стойнова, Б. Бонев, Н. Кафадарова и С. Ризанов

Използването на инфрачервени техники е съпроводено с присъщи затруднения, които често водят до значително намаляване на точността на измерването. Електромагнитният сигнал, излъчван от изследваното електронно устройство, е доста сложен и задачата за измерване на температурата изисква нетривиални решения. Когато електронните устройства са в процес на оценка и съответните им данни за загряването се анализират - аналитичният процес често е насочен към "термични аномалии". В рамките на тази статия е представена разработена термографска измервателна система. Описани са функционалните ѝ възможности и са представени експериментални данни - резултат от използването ѝ като част от диагностична система за интегрални схеми; електронни модули и компоненти; печатни платки. Акцент е поставен върху специфични техники за обработка на термични изображения, насочени към увеличаване на точността на измерванията. Обсъждат се необходимите входни данни за оценка на неопределеността. Представена е серия от експериментални измервания на различни електронни модули, като средство за илюстриране на възможностите на разработената апаратура.

Разработената система и експерименталните измервания на различни електронни модули за идентифициране на термични аномалии се извършват съвместно с няколко фирми. Инфрачервените измервания на топлинните аномалии се оказват ефективен инструмент, когато става въпрос за разбиране и оптимизиране на топлинното поведение на РСВ и това на различни електронни компоненти и модули. В допълнение към съответното разпределение на топлината, процесът на генериране на топлина може да бъде проследен, диагностициран и документиран за по-дълъг период от време, благодарение на радиометричното видео измерване и възможността за съхраняване на последователност от термични изображения. Инфрачервената камера изпраща данните за промяната на температура направо към компютъра. Там процесът на запис може да бъде анализиран. Основната причина, поради която инфрачервената термография се оказва все по-мощен инструмент, е, че данните за температурата са налични и могат да бъдат оценени за всеки пиксел на всяка термограма. Това означава, че данните от термовизионните изображения могат да бъдат анализирани с висока точност и при необходимост - да се оптимизира топлинното състояние на наблюдаваното електронно устройство. Правилното управление на топлинното състояние може да се извърши чрез внимателен подбор на аналитични стъпки върху данните от измерването, които са от решаващо значение за наблюдението на развитието на основните топлинни процеси.

48. ИНТЕГРИРАНЕ НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИЕТО: ПРОЕКТ "ХИБРИДНО И ФЮЖЪН ПРОГНОЗИРАНЕ НА ФУНКЦИОНАЛНОСТТА НА ЕНЕРГОПРЕОБРАЗУВАЩИТЕ ЕЛЕМЕНТИ"

С. Стоянова-Петрова, Д. Стоянова, Н. Кафадарова, С. Сотиров

Прогнозирането на SOH (здравословно състояние) и RUL (остатъчен полезен живот) на батериите е от значителен интерес с голям екологичен и икономически ефект поради непрекъснатото увеличаване на областите на тяхното приложение, насочено към подобряване на качеството на живот на хората и използването на зелена енергия. Това е причината изследователски екипи от два български университета (Пловдивски университет "Паисий Хилендарски" и Технически университет – София) да стартират проект "Хибридно и фюжън прогнозиране на функционалността на енергопреобразуващите елементи". Проектът има за цел да създаде и теоретично обоснове нови хибридни и фюжън модели за високоточна прогнозна оценка на

производителността и ресурса на преобразуващите енергия елементи, по-специално батериите.

Научните цели на проекта ще бъдат реализирани чрез използването на нови и иновативни методи:

- Иновативни техники за измерване и обработка на параметрите на батериите, необходими за създаване на хибридни и фюзън модели и дълбоко обучение на невронна мрежа:

- о Прилагане на подходи за повишаване на точността на измерването;

- о Съвременен метод за обработка и анализ на данните, получени от термовизионни изображения и определяне на скоростта на повишаване на температурата в дадена точка - проектиране и разработване на специализиран софтуер.

- Иновативен софтуерен метод за определяне на степента на работа на батерията.

Резултатите от проекта ще бъдат включени в нов курс "Оценка на състоянието на батерии", който ще бъде качен в интернет базираната система DIPSEIL. Курсът ще бъде предложен на студенти от магистърски специалности "Възобновяеми енергийни източници и енергийна ефективност" и "Електроенергийна ефективност" в Пловдивския университет и "Електронни системи за хибридни и електрически автомобили" в Технически университет – София. По време на обучението ще бъдат използвани две иновативни стратегии за обучение: проектно-базирано обучение и проблемно базирано обучение. Така студентите не само ще придобият знания, но и ще се научат да решават проблеми, да планират и провеждат експеримент за изследване на конкретен проблем. За целта по време на лабораторните упражнения студентите ще могат да използват разработената уникална автоматизирана система за ускорено стареене и дистанционно следене на параметрите на батериите, както и цялото оборудване, закупено по проекта.

Темата на проекта съответства на приоритетните направления на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски" и Технически университет – София за развитие на чисти технологии, свързани с подобряване качеството на живот и дигитализация. Ето защо знанията и компетенциите, развити по време на изпълнението на проекта, са изключително важни за бъдещото развитие на участниците в проекта. Проектът е интердисциплинарен, който дава възможност да се съберат учени от няколко различни области – инженери, физици и програмисти.

Включването на докторанти, студенти и млади учени в изследователския екип на проекта ще повиши интереса на младите хора към темата на проекта и ще им даде възможност да придобият трайни знания и умения в реална среда с проучвателно обучение. Изпълнението на проекта ще допринесе за създаването на нови и обогатяване на съществуващите специализирани курсове и за създаване на траен интерес към темата, като се осигури финансиране за разработване на бакалавърски и магистърски тези. По този начин знанията, придобити по време на разработването на проекта, ще допринесат за по-добро обучение и създаване на конкурентоспособни кадри за българската икономика.

49. ВГРАДЕНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ДИАГРАМАТА НА ИЗЛЪЧВАНЕ НА АНТЕНИ

Сотир С. Сотиров, Надежда М. Кафадарова и Тихомир Т. Ловчалиев

Бързото развитие на безжичните системи изисква използването на подходящи антени за високочестотни приложения. Това води до непрекъснато усъвършенстване на методите и системите за измерване на основните параметри на тези антени. В тази статия представяме разработената вградена система за измерване на диаграмата на излъчване

на антени. Състои се от хардуер и софтуер и е проектирана да работи в лабораторни условия. Може да се използва за измерване на характеристиките на антени с различно тегло и размери, работещи в различни честотни диапазони.

Хардуерът на системата включва следните елементи: предавателна система с антена източник, приемна система с АУТ, система за позициониране, система за запис и обработка на данни. Движението на антената и измерването на сигнала се синхронизират от специално разработен софтуер, който е инсталиран на персонален компютър. Софтуерът е базиран на език за програмиране Python. Управлението на системата за позициониране за антената се извършва от развойна платка Arduino Uno със специално проектиран за целта фърмуер. Разработената система е успешно тествана за измерване на диаграмата на излъчване на различни видове антени. Резултатите са представени в декартова и полярна координатни системи.

50. ИЗСЛЕДВАНЕ НА АНТЕНИ ЗА 5G, РАБОТЕЩИ В ПЪРВИ ЧЕСТОТЕН ДИАПАЗОН С ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБУЧЕНИЕТО НА СТУДЕНТИ ОТ ИНЖЕНЕРНИ СПЕЦИАЛНОСТИ

Надежда Кафадарова, Тихомир Ловчалиев, Николай Вакрилов, Сотир Сотиров

Задълбоченото изследване на технологията от пето поколение (5G) е продиктувано от необходимостта да се отговори на нарастващото търсене на високоскоростна комуникация. В статията е описан опитът ни в обучението на студенти по инженерни специалности в Пловдивския университет при проектиране и анализ на основните характеристики на антените, работещи в първия честотен диапазон на 5G. Обучението се провежда в рамките на курса "Мобилни информационни системи", като е разработен модул, състоящ се от три задачи. Експериментите се извършват чрез специално разработена експериментална установка за измерване на диаграма на насочено действие на антени в телекомуникационната лаборатория. Експерименталната установка се състои от стъпков двигател за въртене на 5G антени от различни видове, като диполни, Яги и други. Измерванията на нивото на сигнала се извършват от спектрален анализатор. Данните, получени от спектралния анализатор, се обработват от специално разработен софтуер, който визуализира диаграмата на насочено действие на антените. За целите на обучението и изследването се използват две налични в търговската мрежа антени, с които се извършва предварителен сравнителен анализ на техните характеристики. Експериментите са включени в първото задание на модула. Следващата задача има за цел да запознае студентите с процеса на проектиране и производство на антени за 5G. В третото задание е проведен сравнителен анализ на характеристиките на фабричните антени, което е добра възможност за усвояване на учебния материал за проектиране и производство на антени за приложения в първия честотен диапазон на 5G.

Резултатите от изследването показват, че прототипните антени на студентите осигуряват добро покритие и могат да се използват за 5G приложения в съответния работен обхват.

51. ОПИТЪТ НИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО "ЕЛЕКТРОТЕХНИКА" ПО ВРЕМЕ НА ПАНДЕМИЯТА ОТ COVID-19

Диана Стоянова, Силвия Стоянова-Петрова, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров, Невена Милева

Спешният преход от присъствено към онлайн обучение по време на пандемията от COVID-19 се оказва предизвикателство за академичните среди по целия свят. Те спешно трябваше да променят учебните си програми, методите на преподаване и оценяването, за да се адаптират към новата ситуация, а именно: ограниченият контакт лице в лице и достъп до лаборатории.

Основната цел на изследването, представено в статията, е внедряване на иновативни методи и инструменти, които ще помогнат на студентите да развият практически умения по време на дистанционно или смесено обучение, а именно:

- Използване на проектно-базиран подход, насочен към предварителна подготовка на студенти преди посещение на лабораторни занятия;

- Включване на симулационни лабораторни упражнения в учебната програма, чрез които студентите придобиват знания за проектиране на електронни схеми с помощта на симулационен софтуер;

- Използване на система за отдалечен достъп до лабораторното оборудване, разработена от екип на Пловдивския университет;

- Използване на QR кодове по време на присъствени лабораторните упражнения.

Всеки измервателен уред в Електротехническата лаборатория има прикачен QR код. След сканиране на QR кодовете студентите получават достъп до видеоклипове с инструкции, демонстриращи работата с уредите.

Пилотният експеримент е проведен през първото полугодие на учебната 2021/2022 година със студенти втори курс специалност "Информационно и компютърно инженерство".

Резултатите от извършените наблюдения, въпросници, оценките, получени от индивидуални задачи в Multisim Live и от лабораторните протоколи на студентите, ни дават основание да смятаме, че разработената образователна технология е ефективна в условията на дистанционно или смесено обучение.

52. ОПИТЪТ НИ В ПРЕХОДА ОТ ПРИСЪСТВЕНО КЪМ ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНАТА "ЕЛЕКТРОТЕХНИКА"

В. Менгов, С. Сотиров, Н. Кафадарова

Настоящата статия се фокусира върху разработването на експериментален електронен модел за отдалечен достъп до лабораторно упражнение по дисциплината "Електротехника", който е предназначен за изследване на амплитудно-честотните и фазово-честотните характеристики на RC и LC филтрите. Настоящото изследване е вследствие от прехода от присъствено към дистанционно обучение поради пандемията от Covid-19. Разработеният електронен модул е създаден от екип от Пловдивския университет и се използва успешно в продължение на една година при провеждане на отдалечен достъп до лабораторни упражнения по дисциплината "Основи на телекомуникациите".

Благодарение на унифицирането на хардуера, използван в лабораторните макети за различни инженерни дисциплини, се постига значително опростяване на поддръжката на разработената система за отдалечен достъп, както и значително намаляване на разходите, необходими за нейното изграждане. При изпълнение на лабораторните упражнения студентите могат да задават честотата и формата на входния сигнал на филтъра. За целта се използва DDS генератор, реализиран с интегрална ADS9833 на схемата. Промяната на амплитудата на сигнала се извършва от цифров потенциометър MCP42010. Тези две специализирани интегрални схеми се управляват от Arduino Uno чрез обща цифрова шина със сериен SPI интерфейс. За да могат студентите да управляват дистанционно този макет и да задават необходимите параметри на генерирания сигнал,

платката Arduino Uno е свързана към лабораторен сървър чрез USB интерфейс. Входните и изходните сигнали на филтъра се измерват от лабораторен двуканален осцилоскоп GWInstek GSD-2000A. След измерване на параметрите на двата сигнала при различни честоти, студентите определят промяната в амплитудата на изходния сигнал, както и фазовата разлика между двата сигнала. Получените резултати се записват в таблица и след това се използват от студентите за начертаване на графиките, необходими за анализ на характеристиките на изследвания филтър. Филтрите са реализирани като отделни хардуерни модули, които могат да бъдат свързани към основната платка на лабораторния макет. Това гарантира свободата на преподавателя да променя вида и схемата на филтъра, което създава възможност за изпълнение на разнообразни изследователски задачи.

Отдалеченият достъп до отделните модули на лабораторната система (измервателни уреди, лабораторни макети) се осъществява чрез разработен специализиран потребителски софтуер с WEB интерфейс. За тази цел софтуерът се инсталира на лабораторен сървър и комуникацията между софтуера, лабораторния макет и осцилоскопа се осъществява чрез USB интерфейси. Методиката за изпълнение на лабораторното упражнение по дисциплината "Електротехника" съдържа симулация на електронна схема на изследвания филтър с помощта на софтуерен електронен симулатор, изследване на параметрите на филтъра на реален лабораторен модел в отдалечена лаборатория чрез извършване на реални измервания и сравняване на резултатите от симулацията и от действителните измервания.

Резултатите от дистанционното обучение на студентите по инженерни дисциплини в това лабораторно упражнение до момента показват добро разбиране на действието на изследваните електронни схеми и способността им да работят както със софтуерни симулатори, така и с реални лабораторни измервателни уреди.

53. СИСТЕМА ЗА ОТДАЛЕЧЕН ДОСТЪП ДО ИНЖЕНЕРНИ ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

В. Менгов, С. Сотиров, Н. Кафадарова

В настоящата статия е представен разработен софтуерен модул на система за отдалечен достъп до реални лабораторни упражнения по инженерни дисциплини, както и неговите функционалности и характеристики. Необходимостта от създаване на такава система се определя от два основни фактора. На първо място са бързо развиващите се информационни и комуникационни технологии, които позволяват да се актуализира инертната система като висшето образование и да се осигури на бъдещите специалисти образователна среда и ресурси, адекватни на съвременния бизнес. От друга страна, пандемията от COVID-19 принуди традиционното присъствено университетско обучение много бързо да премине към дистанционна вариант. Ето защо въвеждането на иновативни методи и инструменти в преподаването и ученето в университетите в условията на пандемия беше основният мотив при разработването на система за отдалечен достъп до лабораторни упражнения и дистанционното им изпълнение. Системата се състои от два основни модула: хардуерен и софтуерен модул. Хардуерният модул съдържа лабораторен макет и измервателно оборудване. Софтуерният модул на системата, представен в тази статия, използва архитектура клиент-сървър. При разработването на системния софтуер се използват езиките за програмиране PHP, Python3.8, JavaScript, HTML и MySQL. Уеб приложението на системата използва PHP и PHP библиотеки, езикът е независим от платформата и позволява интегриране на HTML, CSS, JavaScript в кода на скрипта. Информацията за потребителите и графикът на експериментите се съхраняват в базата данни MySQL. Системата поддържа два типа акаунти - студент и преподавател. Интерфейсът на уеб приложението дава възможност

на студентите да резервират експеримент в удобен интервал от време, като за целта трябва да попълнят стандартен уеб формуляр. Началната страница на системата представя в табличен вид графика на лабораторните упражнения и линк към тях за регистрирани студенти. След като студентът отвори уеб страницата на експеримента, той получава достъп до теоретичните материали, свързани с провеждания експеримент и бутона за стартиране на експеримента. Съществува и връзка между студента и преподавателя чрез разработен чат-клиент. Прилагането на концепцията за отдалечен достъп до реални лаборатории ще даде на университетите мощен инструмент за обучение на бъдещи инженери в условията на пандемия, тъй като виртуалното обучение не може напълно да замени физическото присъствие на студента в реалната лаборатория и опита, който се придобива там.

Разработената система за отдалечен достъп до експерименти дава възможност на студентите да провеждат експерименти с реална лабораторна измервателна апаратура в условия на пандемия и локдаун. Използването на такива инструменти в дистанционната форма на обучение подобрява качеството на учебния процес и дава възможност за гъвкаво и персонализирано обучение, съобразено с нуждите на студентите. Според проучване, проведено сред студентите и преподаватели, системата работи стабилно и предлага лесен и интуитивен интерфейс за работа и поддържа необходимата функционалност. Студентите посочват като основен недостатък на този тип обучение невъзможността да работят в екип в реалната лаборатория.

Едно от бъдещите направления за работа по системата е да се осигури контрол и надзор върху проведения експеримент от преподавателя.

54. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН СТЕНД ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОСТОЯННОТОКОВ ГЕНЕРАТОР

Делко Златански, Николай Вакрилов, Надежда Кафадарова

Иновациите в инженерното образование са от съществено значение за подобряване на качеството и компетенциите на бъдещата инженерна работна сила. За да подобрят качеството на образованието, инженерните факултети трябва да са в крак с динамичните промени в инженерната наука и практика. Само по този начин завършващите студенти ще бъдат конкурентоспособни на пазара на труда и ще могат бързо да се развиват като специалисти в нови и перспективни области. Настоящата статия демонстрира възможностите за подобряване на качеството на преподаване по дисциплината "Електротехника" чрез прилагане на подходящи научно-изследователски подходи в образователната практика на студентите от инженерни специалности. За тази цел е разработен стенд за изследване на генератор за постоянен ток, който позволява подробно изследване на физическите процеси, протичащи в системата за електрозахранване на всеки автомобил.

Настоящата статия демонстрира възможностите за подобряване на инженерното образование чрез научноизследователски подход в лабораторната практика на студенти по инженерни специалности, изучаващи дисциплината "Електротехника". За доброто адаптиране към бъдещата професионална среда е разработена изследователска конфигурация на DC генератор с възможности за дистанционно управление през интернет.

Приложената експериментална изследователска методология позволява на студентите да подобрят техническите си компетенции чрез научаване:

- Принципът на работа и дизайна на генератор за постоянен ток;
- Свързване на основните компоненти на генератора;

- Компонентите и работата на електрическата система за електрозахранване на автомобил:

- Работните характеристики на генератора;

- Връзката между скоростта на генератора и условията на зареждане и разреждане на батерията в превозните средства.

Предложеният подход беше оценен чрез проучване, проведено с 4 групи студенти от различни инженерни специалности. Резултатите от проучването показват, че предложеният подход помага да се разберат сложните физически връзки в съвременните автомобилни системи за електрическо захранване и зареждане/разреждане на батерии.

55. САМОЕФЕКТИВНОСТ НА СТУДЕНТИТЕ ПО ИНЖЕНЕРНИ НАУКИ В ПРИСЪСТВЕНО, ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ И ОБУЧЕНИЕ С ОТДАЛЕЧЕН ДОСТЪП

Т. Иванова, Н. Кафадарова

Дигитализацията на обучението на студентите по инженерни специалности създаде нови възможности за провеждане на практически лабораторни упражнения. От друга страна, новите поколения студенти поставят нови изисквания към самоефективността на обучение си, като предпочитат практическото обучение във виртуална среда. Изследването на самоефективността на обучението на студентите в инженерните специалности провокира създаването на три модела на обучение в частта практическо обучение. Методиката на лабораторните упражнения за изследване на биполярни транзистори е адаптирана за присъствено обучение, за дистанционно обучение, както и за обучение с отдалечен достъп посредством електронна платформа за синхронно и асинхронно обучение чрез VPN.

В статията са представени спецификите на трите модела на обучение, описани са основните процедури за изпълнение на лабораторните упражнения при присъствено, дистанционно и обучение с отдалечен достъп. Резултатите от упражненията, проведени с три групи студенти, се оценяват въз основа на попълнени и представени протоколи. Предпочитанията на студентите по инженерни специалности по отношение на модела на провеждане на практическите упражнения бяха оценени чрез проведени проучвания.

Получени са резултати от самооценката на студентите относно:

- усвоени знания и умения за изследване на биполярен транзистор;
- процедурите за провеждане на лабораторното упражнение по трите модела;
- проблеми в процеса на практическо обучение.

Представен е анализ от преподавателя относно:

- усвоени знания и умения от студентите;
- извършване на практически упражнения: точност, последователност, безопасност;
- точност на крайните резултати от проведените лабораторни упражнения.

Изчерпателните резултати показват, че лабораторните практически упражнения по инженерни дисциплини могат да се провеждат успешно както при присъствено обучение, така и при дистанционно обучение и обучението с отдалечен достъп. Предпочитанията на студентите корелират с по-високото ниво на усвоени знания и умения. Академичната самоефективност на студентите се увеличава с възможността да изберат вида на обучението, защото предоставя възможности за изразяване на силните им страни.

Академичната самоефективност намира нови пространства за представяне при провеждане на дистанционно обучение и провеждане на лабораторни практически упражнения за студенти по инженерни специалности. С възможностите на дигиталните

технологии за използване на електронни платформи, модели за използване на измервателни уреди, спецификации на експериментални опитни постановки с отдалечен достъп, различни процедури за изпълнение на лабораторни практически упражнения в присъствено, дистанционно и обучение с отдалечен достъп, за съвременното поколение студенти повишава академичната Аз-ефективност в дигитална среда. Възприеманата академична самоефективност на студентите показва нарастващ интерес към хибридното и дистанционно електронно обучение, дори когато се провеждат практически лабораторни упражнения.

56. РАЗРАБОТВАНЕ НА СИСТЕМА ОТ ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАТА "ЕЛЕКТРОНИКА" ПО МЕТОДИТЕ: ПРИСЪСТВЕНО ОБУЧЕНИЕ, ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ СЪС СИМУЛАЦИИ И ОБУЧЕНИЕ С ОТДАЛЕЧЕН ДОСТЪП

Т. Иванова, Н. Кафадарова, С. Милев

Бързата и динамична трансформация на образованието в посока на неговата дигитализация доведе до създаването на персонализирани електронни платформи според спецификата на обучението. Разработването на нови методики и системи от лабораторни упражнения вече е неизменна част от подготовката на учебните дисциплини за инженерните специалности, за да бъдат в крак с непрекъснато развиващите се технологии. В Пловдивския университет е разработена система от лабораторни упражнения по дисциплината "Електроника" за обучение на студенти по инженерни специалности. Те са разработени за три метода на практическо обучение – присъствено, дистанционно (чрез симулации) и обучение с отдалечен достъп чрез специализирани макети. Тази статия описва начина на проектиране и разработване на отделните упражнения, включени в системата. Специално внимание е отделено на прилагането им в обучението на три групи студенти. Трите методики са разработени за лабораторните упражнения "Изследване на характеристиките на предаване на биполярни транзистори", "Изследване на биполярни транзистори като усилвател" и "Изследване на аналогово-цифрови преобразуватели". Резултатите от постиженията на студентите от инженерните специалности по дисциплината "Електроника", преподавани чрез разработената система, се оценяват спрямо получените знания. Оценени бяха възможностите на трите метода на преподаване по отношение на персонализиране на обучението на студентите по инженерните дисциплини.

Вижда се, че присъственото обучение има своите недостатъци, като грешки в конструкцията на схемите, което налага отстраняването на тези грешки, възможни повреди на оборудването, ограниченото време, с което разполагат студентите. Някои схеми изискват поне 3 часа за завършване. Предимствата на присъственото обучение са, че се използват реални компоненти, схемата се изгражда самостоятелно, само при този метод студентите се докосват до реалната работа на конструкторите, при другите методи схемата вече е конструирана от преподавателя. При присъствено обучение те могат да получат директна помощ от преподавателя. Дистанционното обучение чрез симулации, от друга страна, е много бързо, лесно и безопасно за проверка и работа, няма нужда да се коригират грешки от страна на преподавателя. С него е възможно да се правят анализи, които не са приложими за присъственото обучение. Недостатъците са, че производителността и точността на устройствата зависи от тяхната конструкция и техния производител. При упражненията, проведени чрез отдалечен достъп, не възникват грешки от страна на студентите при изграждането на схемата, тъй като тя вече е свързана от преподавателя, проверката е бърза, лесна и безопасна. Методът дава възможност да се експериментира със схеми, които не биха били възможни в

лаборатория, поради сложност на схемата и ограничено време за провеждане на упражнението.

57. ПРЕГЛЕД НА СТРАТЕГИИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО В ИНДУСТРИЯТА ЧРЕЗ СТАТИСТИЧЕСКИ ТЕХНИКИ НА DOE

Николай Вакрилов и Надежда М. Кафадарова

Използването на статистически техники се превърна в ключов инструмент за оптимизиране на качеството, производителността и контрола на разходите при производството на продукти или развитието на услуги в индустрията.

В статията са представени методологии за решаване на проблеми с качеството и подобряване на бизнеса чрез прилагане на статистически инструменти. Разгледани са основните подходи като Six Sigma, Design for Six Sigma и Taguchi Methods за прилагане на стратегии за подобряване на качеството и производителността на продуктите, процесите или услугите, които са важен фактор за постигане на висока удовлетвореност на клиентите. Описани са основните процедури, фази, дейности и ключови фактори за успешното прилагане на всеки подход и кога е целесъобразно да се използва. Акцент е поставен върху възможностите за събиране и обработка на данни в процеса на експериментиране чрез систематично прилагане на статистически инструменти. Дадени са редица примери за успешно приложение на DOE в различни индустриални проекти, за да се стимулира използването на статистически техники в управление на качеството от научната и инженерната общност. Направен е сравнителен анализ на прегледаните методологии за повишаване на качеството и са посочени основните предимства и недостатъци, което ще помогне да се избере правилната стратегия за решаване на различни индустриални проблеми.

58. ДЪЛБОКО ОБУЧЕНИЕ В ОРАЛНАТА ХИРУРГИЯ ЗА ЕКСТРАКЦИЯ НА ТРЕТИ МОЛАР: ЕМПИРИЧНИ ДОКАЗАТЕЛСТВА И ОРИГИНАЛЕН МОДЕЛ

Деян Нейчев, Ралица Райчева и Надежда Кафадарова

Превантивната аналгезия е аналгетична интервенция за въздействие върху следоперативното усещане за болка. Контролът на следоперативната болка е голямо предизвикателство за всеки хирург. Адекватният контрол на следоперативната болка продължава да бъде предизвикателство за съвременната медицина. Появата на изкуствения интелект (AI) във всички сфери на живота, включително медицината, създаде техническата възможност за обработка на различни видове данни, свързани с много заболявания. Прилагането на изкуствени невронни мрежи в медицинската наука направи възможно получаването на независима, обективна оценка като следствие от прилагането на превантивна аналгезия.

Анализът на резултатите, получени при прилагането на разработеният и представен в статията модел на невронна мрежа, в сравнение с рутинно използваните статистически методи, показва наличие на тенденция за положителен ефект от превантивната аналгезия. За да се получи ефективна самообучаваща се невронна мрежа, е необходимо да се използват големи масиви от правилно подбрани данни, които изпълняват ролята на входни параметри за невронната мрежа. Резултатите, получени от използвания оригинален модел, са сравними с традиционно използваните статистически методи. Този модел обективизира до известна степен превантивната аналгезия при хирургията на трети мандибуларни кътници.

Използването на невронна мрежа дава възможност за прогнозиране на интензивността на болката и необходимостта от допълнителна доза аналгетици.

Ефективността на приложената аналгетична процедура е право пропорционална на количеството данни, подадени в невронната мрежа.

59. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНФРАЧЕРВЕНА ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА РАСТИТЕЛНИ МАСЛА

Мария Марудова, Сотир Сотиров, Надежда Кафадарова и Гинка Антова

В настоящата статия представяме уникална система за идентифициране на хранителни масла чрез анализ на техните термофизични свойства. Методът се основава на използването на активна инфрачервена термография. Нагряването на маслата е резултат от оптичното поглъщане на лазерното лъчение при определена дължина на вълната. Този подход позволява по-голяма селективност при разграничаване на различните видове хранителни масла, тъй като резултатите зависят не само от топлинните свойства на конкретните масла, но и от техните оптични свойства, които са уникално характерни за всяко масло. Освен това разработената система осигурява подробна визуализация на пространствените температурни градиенти в обема на пробата, както и техните промени във времето. Тя преодолява ограниченията на други методи, които определят само коефициентите на топлопроводимост на маслата чрез резистивно нагряване на пробата. В тази статия са проучени четири вида растителни масла (екстра върджин зехтин, сусамово масло, слънчогледово масло и рапично масло). Анализ на мастни киселини, диференциална сканираща калориметрия и UV-VIS спектроскопия са използвани за определяне на автентичността, съдържанието на влага и оптичните свойства на изследваните проби. Анализите, проведени с помощта на диференциална сканираща калориметрия, показват, че в нито една от пробите от изследваните масла не са регистрирани фазови преходи на водата. Това дава основание да се заключи, че изследваните масла нямат влага. Това е особено важно за провеждане на изследвания и идентифициране на маслата с помощта на разработената термографска система. Наличието на влага е източник на грешка, тъй като оказва значително влияние върху топлопроводимостта на маслата. Проведен е анализ на мастни киселини и установеният мастнокиселинен състав на изследваните масла и съответствието му с данните от литературата потвърждават автентичността на изследваните проби. Спектрите на абсорбция са изследвани с помощта на UV-VIS спектроскопия за всяко от маслата, за да се определят техните коефициенти на поглъщане при дължина на вълната 450 nm, използвана за облъчване на пробата.

Разработената уникална термографска система за идентификация на растителните масла се основава на комбинация от оптичните и термичните свойства на маслата. Анализира се формата на температурните профили в пространството и времето, които са строго специфични за изследваните масла. Системата позволява визуализация и определяне на възникващите температурни градиенти в обема на пробата. Представената система е евтина и може да бъде допълнително оптимизирана. Експериментите трябва да се провеждат в термографска лаборатория, при контролирана температура и относителна влажност на околната среда. Времето за измерване е в рамките на 3 минути и е незначително в сравнение с това на традиционните методи като хроматографията. Получената температурна грешка зависи от стабилността на мощността на лазерното излъчване и температурната грешка на термовизионната камера.

Настоящите изследвания ще бъдат разширени в посока идентифициране на географския произход на растителните мазнини, установяване на степента на окисляване и откриване на фалшификати.

60. ПОЛЗАТА ОТ ЕВОЛЮЦИОННИТЕ И ГЕНЕТИЧНИТЕ ИЗЧИСЛЕНИЯ ПРИ МОДЕЛИРАНЕТО НА БАТЕРИИ

**Стефан Ризанов, Анна Стойнова, Надежда Кафадарова, Сотир Сотиров,
Борислав Бонев, Василена Маринкова**

Еволюционните изчисления и генетичните алгоритми придобиха популярност като техника за машинно обучение за многоцелева оптимизация. В рамките на тази статия ние представяме различните им приложения при моделирането на батерии посредством методи, управлявани от данни. Представени са специфики по отношение на основните механизми, отговорни за влошаването на състоянието на батерията, и основните показатели на състоянието.

Прегледани и обсъдени са основните модели на батериите. Представена е дискусия относно подготовката на данни и ограничението, базирано на естествено на модела на машинното обучение.

Подпис:.....
/Н. Кафадарова/