

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ «РОЗУМНОГО ДОМУ» ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ФІЗИКИ**

**Жук Мар'яна Дмитрівна**

студентка 4 курсу напряму підготовки «Фізика»  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
zhu4ka1997@gmail.com

**Чопик Павло Іванович**

асистент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
chip.ua@ukr.net

**Басистий Павло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
basi@ukr.net

На теперішньому етапі розвитку технологій виникає потреба осучаснення лабораторій, зокрема, фізичних. Для того, щоб кабінет фізики відповідав необхідним вимогам, та був зручним робочим місцем як для викладача так і для студента необхідно використовувати останні технологічні рішення, що забезпечить його функціонування як зараз так і в довготривалій перспективі. Обладнання повинно бути надійним, зручним, точним та відповідати вимогам державного стандарту.

В основі більшості сучасних рішень закладене використання персональних комп'ютерів та цифрового вимірювального обладнання. Ми плануємо зробити наступний крок в цьому питанні і запропонувати використання мережевих технологій та однокристальних обчислювальних машин на лабораторних заняттях з фізики. Це дозволить значною мірою зменшити вартість обладнання, спростити процес проведення лабораторних робіт та забезпечити надійне зберігання отриманих даних. Створення сучасної цифрової фізичної лабораторії також має на меті вирішення проблем при традиційному виконанні практикумів, забезпечення достовірних результатів.

В педагогіці виділяють вимоги до самого змісту та мети практичних та лабораторних занять [5]. Завдяки їм можна чітко усвідомити, яку ж мету в навчальному процесі мають саме фізичні практикуми та чому їх виділяють як окремий вид роботи із студентами.

У сталій системі навчання за роки практики вже встановились певні правила, за якими відбуваються і проходять ті чи інші заняття. Якщо говорити про фізичний практикум, то він також має власний алгоритм, за яким студенти виконують певні завдання, поступово доходять до кінцевої мети та шуканого результату. Традиційні підходи до проведення лабораторних робіт не завжди є ефективними. Кожна фізична установка чи прилад з часом зношується, дає відхилення та неточності при вимірюванні даних. У більшості випадків для усунення таких недоліків всі пристрої або замінюють на нові, або ж стараються

полагодити. Іншим недоліком традиційного підходу є те, що виконання більшості завдань є досить тривалим видом роботи.

Аналізуючи комерційні рішення, які присутні на ринку (Einstein™ Фізика, Nova 5000, Globisens Labdisc) [6], було встановлено ряд недоліків, які їх притаманні. По-перше, необхідна наявність «перехідного модуля», до якого під'єднуються вимірювальні датчики та який підключений до персонального комп'ютера. А, отже, необхідна наявність і окремого персонального комп'ютера чи планшета для кожного набору датчиків. По-друге, орієнтованість на середню школу, що пов'язане з певними психологічними та фізіологічними особливостями сприйняття матеріалу де наголос здійснюється на наочність одержаних результатів. По-третє, недостатня точність та стабільність одержаних результатів.

Для реалізації поставлених завдань з автоматизації та вдосконалення процесу проведення лабораторних робіт з фізики ми пропонуємо застосовувати технології «розумного дому». «Розумний дім» – це не лише конкретна установка, яка на практиці показує як за допомогою автоматики і високотехнологічних пристроїв можна полегшити свою роботу та життя [3], це і новий проект, ідея яку можна використати й розвивати в галузі сучасних точних наук.

Для ефективного проведення лабораторних занять з фізики було створено цифровий вимірювальний комплекс, який поєднує декілька складових: набір вимірювальних датчиків, шлюза, сервера на базі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi V3+, програмного забезпечення збору та опрацювання даних вимірювань та системи ідентифікації користувача.

Цифровий вимірювальний комплекс сконструйовано з використанням обладнання, яке працює за протоколом MQTT. MQTT (Message Queue Telemetry Transport) – спрощений мережевий протокол, який працює поверх TCP/IP. Використовується для обміну повідомленнями між пристроями за принципом видавець-підписник (publish-subscribe) [1]. Протокол був розроблений в кінці 90-х, коли пропускна здатність каналів була низькою, тому він має мінімальний розмір пакетів даних, що надсилаються і високу надійність доставки.

Для побудови кінцевих пристроїв використано шлюзи, до яких приєднано датчики і які сконструйовані на базі мікроконтролера **ESP32**. Цей мікроконтролер достатнього високотехнологічний і має ряд переваг в порівнянні з іншими рішеннями: висока швидкодія (240 МГц), велика кількість портів вводу-виводу (GPIO), вбудований Wi-Fi і Bluetooth, підтримка різноманітних протоколів обміну та велика кількість бібліотек, низька вартість.

Програмне забезпечення шлюзу виконане на базі бібліотеки **MySensors** [2]. Повідомлення, які надсилає шлюз, за структурою є простим списком значень, розділених крапкою з комою. В кінці кожної команди містяться дані, що передає контролер. В повідомленні містяться данні про тип датчика, його версію, та додаткова службова інформація (наприклад, старт контролера, визначення поточного часу контролера, тощо).

Оскільки протокол обміну відкритий та загальнодоступний, це дозволяє здійснити конфігурацію набору датчиків відповідно до потреб та особливостей виконання тої чи іншої лабораторної роботи.

В якості платформи (брокера) було обрано систему автоматизації **MajorDoMo** (Major Domestic Module). Це безкоштовна відкрита платформа для комплексного керування автоматичними пристроями та інформаційної підтримки життєдіяльності [4]. Перевагою даної системи є можливість роботи з обладнанням різних виробників та різних стандартів. Вона має достатню гнучкість для забезпечення потреб різних користувачів. Основний інтерфейс виконаний у вигляді сайта.

Одними з завдань, що вирішуються, є автоматизація зняття показників приладів та ідентифікація студентів при виконанні лабораторної роботи. Ми пропонуємо використовувати систему ідентифікації, яка однозначно би підтверджувала факт перебування студента на занятті. Для цього було використано систему розпізнавання обличчя на базі бібліотеки з відкритим початковим кодом **OpenCV**, яка інтегрована в середовище автоматизованого комплексу.

У веб інтерфейсі середовища було налаштовано роботу датчиків окремих лабораторних робіт курсу «Загальна фізика (електрика та магнетизм)». Приклад налаштування для однієї з лабораторних робіт наведено на рис. 1.

Скриншот веб-інтерфейсу панелі керування / mysensor. Вигляд налаштування датчиків для лабораторної роботи LabWork\_420\_08.

Сенсор	Тип	Деталі	Додано	Значення	Пристрій	Зв'язаний об'єкт	Зв'язана вл-ть
0	39 V_CURRENT		2019-02-07 05:06:44		Встановити Запросити	Амперметр MysensorsSensor_current01- Ампер... x	value - Current Sensor Value
0	10 V_DIRECTION		2019-02-07 05:06:53		Встановити Запросити	Компас MysensorsSensor_voiltage01- Компас x	value - Current Sensor Value
0	2 V_STATUS		2019-02-07 05:07:11		Встановити Запросити	Датчик Вмикання Openclose01- Датчик Вмикання x	status - Статус

Додатково: Зберегти Скасувати

- ACK - Встановити, якщо ви бажаєте щоб вузол, що запитується відповіда підтвердженням ACK назад до цього вузла.
- REQ - Запитує дані при старті модуля.

Рис. 1. Веб інтерфейс MajorDoMo.

Гнучкий інтерфейс MajorDoMo дозволяє налаштувати сцени, які можуть містити власні зображення датчиків та фонові малюнки. Це дасть можливість максимально наблизити інтерфейс середовища до реального вигляду приладів, що полегшить сприйняття інформації. Є можливість також задати в середовищі необхідність відправлення повідомлень на електронну пошту, чи месенджери про важливі зміни у даних, що надходять чи певні події.

Впровадження системи, яка зможе записувати та зберегти інформацію про зміст лабораторного заняття буде мати практичне застосування надалі не тільки у виконанні лабораторних занять з фізики, так само можна вводити дані і зі спостережень та експериментів у галузі хімії та біології. Це дасть змогу подолати недолік виконання робіт, пов'язаний з браком часу. Важливо також і те, що автоматизований збір даних забезпечить якомога достовірнішу інформацію про показники приладів.

### Список використаних джерел:

1. Jeff Mesnil. Mobile and Web Messaging. O'Reilly Media, Inc. 2014 ISBN 978-1-4919-4480-6 — П. MQTT
2. MySensors Library - v2.x. URL: [www.mysensors.org/download/sensor\\_api\\_20](http://www.mysensors.org/download/sensor_api_20).
2. Балик Н.Р, Лещук С.О., Фридрих В.К. розробка STEM-проекту «Mini Smart House». *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конф., м. Тернопіль: ТНПУ, 8–9 листопада 2018 р. Тернопіль, 2018.
3. Головкина Л.В, Матртынов А.О., Тихоненко А.В. Управление системами на ESP. Вісник НТУ «ХП». Харків, 2017. №4 (1226). С. 77-81.
4. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник. Київ: Знання, 2005. 486 с. URL: <http://www.info-library.com.ua/books-text-4082.html>
5. Юрченко. А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики. *Фізико-математична освіта*: науковий журнал. Суми: СумДПУ, 2015. №1 (4). С. 55-63.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОРТРЕТ КЛЮЧОВИХ ТЕРМІНІВ У ЦИФРОВИХ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

### Залуцька Ольга Олександрівна

студент спеціальності «Комп'ютерні науки»,  
Хмельницький національний університет  
[zalutska.olha@gmail.com](mailto:zalutska.olha@gmail.com)

### Мазурець Олександр Вікторович

старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,  
Хмельницький національний університет  
[exe.chong@gmail.com](mailto:exe.chong@gmail.com)

У галузі сучасної вищої освіти потенційна якість отриманих освітніх послуг прямо залежить від якості навчальних матеріалів. В умовах вузької спеціалізації курсів навчальних дисциплін, їх чисельності та інтенсивного оновлення, єдиним шляхом оцінки якості навчальних курсів та їх елементів є автоматизація вирішення відповідного ряду задач у галузі сучасної вищої освіти [1]. До таких задач належать: оцінка відповідності навчальних матеріалів вимогам навчального курсу, оцінка відповідності наборів тестових завдань навчальним матеріалам, автоматизована генерація прототипів тестових завдань, допомога та контроль якості при формуванні тестів до навчальних матеріалів, реалізація гнучких алгоритмів тестування, допомога та контроль якості при формуванні навчальних матеріалів, автоматизація формування рефератів та анотацій до елементів навчальних матеріалів тощо. Ці задачі можуть бути вирішені з використанням інформаційної моделі семантичної структури навчального курсу [2].

Ключовим елементом такої інформаційної моделі є множина ключових термінів навчальних матеріалів. Для його визначення використовуються розроблені методи [3, 4], проте фільтрація одержаних елементів за допомогою портрету ключових термінів здатна підвищити якість формування множин ключових термінів, а відтак і якість вирішення наведеного ряду задач.