

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії



PROCEEDINGS

Of the XII International Scientific-Practical Conference



INTERNET-EDUCATION-SCIENCE

IES-2020

New Informational and Computer Technologies in Education and Science



26 - 29 May 2020

Ukraine, Vinnytsia, VNTU

VINNYTSIA NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCE OF UKRAINE
BAKU STATE UNIVERSITY
TECHNICAL UNIVERSITY VARNA
SOKHUMI STATE UNIVERSITY
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
EUROPEAN UNIVERSITY
CDM A/S
LUBLIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
NOVA UNIVERSITY OF LISBON
ACADEMY OF LABOUR, SOCIAL RELATIONS AND TOURISM
PETRO MOHYLA BLACK SEA NATIONAL UNIVERSITY
KREMENCHUK MYKHAILO OSTROHRADSKIY NATIONAL UNIVERSITY
GEMICLE INC.



PROCEEDINGS

Of the XII International Scientific-Practical Conference
INTERNET-EDUCATION-SCIENCE
IES-2020

dedicated to the 25-th anniversary of the Computer Science Department



Друкується за рішенням Ученої ради Вінницького національного технічного університету
Міністерства освіти і науки України

Відповідальний за випуск В. В. Грабко

Підготовлено до друку: Т. О. Савчук, С. І. Петришин

Доповіді у збірнику згруповані по секціях, відповідно до основних напрямків конференції:

- A. Інтелектуальні інформаційні технології
- B. Комп'ютерні мережеві технології
- C. Комп'ютерна інженерія
- D. Математичне моделювання
- E. Комп'ютерні технології та Інтернет в інформаційному суспільстві
- F. Інформаційні технології та Інтернет у навчальному процесі та наукових дослідженнях

Матеріали доповідей також представлені на Web-сайті конференції (<http://ies.vntu.edu.ua>), що містить електронну версію даного збірника і базу даних з відомостями про учасників конференції.

Тексти доповідей друкуються в авторській редакції.

I-73 «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020», XII Міжнародна науково-практична конференція ІОН-2020, 26-29 травня, 2020 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2020 – 310 с.

ISBN 978-966-641-797-1

XII Міжнародна науково-практична конференція «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020» (ІОН-2020) присвячена обговоренню питань застосування в освіті та наукових дослідженнях нових інформаційних технологій, що опираються на можливості Інтернет.

УДК 378 + 004

The XII International Scientific-Practical Conference “INTERNET-EDUCATION-SCIENCE-2020” (IES-2020) is dedicated to the discussion of questions of application of new information technologies based on the Internet opportunity in education and scientific researches.

The reports in the Conference Proceeding are grouped on the following sections according to the directions of the Conference:

- A. Intellectual information technologies
- B. Computer network technologies
- C. Computer engineering
- D. Mathematical modeling
- E. Computer technologies and the Internet in informational society
- F. Informational technologies and Internet in education process and scientific research activities

All reports are also submitted on the Conference Web-site (<http://ies.vntu.edu.ua>), which is containing the electronic version of this Conference Proceeding and database with the information about the Conference participants.

The text of the reports are printed in the author’s version.

XII Международная научно-практическая конференция «ИНТЕРНЕТ-ОБРАЗОВАНИЕ-НАУКА-2020» (ИОН-2020), посвящена обсуждению вопросов применения в образовании и научных исследованиях новых информационных технологий, с использованием возможностей Интернет.

Доклады в сборнике сгруппированы по секциям, соответствующим основным направлениям конференции:

- A. Интеллектуальные информационные технологии
- B. Компьютерные сетевые технологии
- C. Компьютерная инженерия
- D. Математическое моделирование
- E. Компьютерные технологии и Интернет в информационном обществе
- F. Информационные технологии и Интернет в образовательном процессе и научных исследованиях

Материалы докладов представлены также на Web-сайте конференции (<http://ies.vntu.edu.ua>), содержащем электронную версию данного сборника и базу данных со сведениями об участниках конференции.

Тексты докладов печатаются в авторской редакции.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕКЦІЯ А. Інтелектуальні інформаційні технології.

СЕКЦІЯ В. Комп'ютерні мережеві технології.

СЕКЦІЯ С. Комп'ютерна інженерія.

СЕКЦІЯ D. Математичне моделювання.

СЕКЦІЯ Е. Комп'ютерні технології та Інтернет в інформаційному суспільстві.

СЕКЦІЯ F. Інформаційні технології та Інтернет у навчальному процесі та наукових дослідженнях.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ КОНФЕРЕНЦИИ

СЕКЦИЯ А. Интеллектуальные информационные технологии.

СЕКЦИЯ В. Компьютерные сетевые технологии.

СЕКЦИЯ С. Компьютерная инженерия.

СЕКЦИЯ D. Математическое моделирование.

СЕКЦИЯ Е. Компьютерные технологии и Интернет в информационном обществе.

СЕКЦИЯ F. Информационные технологии и Интернет в образовательном процессе и научных исследованиях.

BASIC STRAIGHTWAY WORK CONFERENCE

SECTION A. Intellectual information technologies.

SECTION B. Computer network technologies.

SECTION C. Computer engineering.

SECTION D. Mathematical modeling.

SECTION E. Computer technologies and the Internet in informational society.

SECTION F. Informational technologies and Internet in education process and scientific research activities.

СПИСОК АВТОРІВ

АВТОР	СТОРІНКИ	АВТОР	СТОРІНКИ
Basyuk Taras	22	Герасименко Лариса	223
Benidze Nana	5	Гірдвайніс Владислав	53
Beridze Besik	170	Головко Ярослав	62
Beselia Lali	5	Гончарук Богдан	84
Brailko Oleksandra	22	Горобець Юрій	88
Gakh Dmitri	96, 225	Григоришен Олександр	175
Giga Kokaia	159	Гринюк Володимир	46
Halianovska Anna	143	Гришин Дмитро	10, 175
Ivanchuk Yaroslav	143	Гуляєва Людмила	62
Kochladze Zurab	5	Давиташвили Тинатин	113
Koval Kostyantyn	143	Даниленко Максим	175
Kuzmina Natalia	246	Дворецький Михайло	146
Kvyetnyy Roman	246	Дерев'янка Мирослав	55
Poplavska, A.	220	Дилевски Сергей	26
Rahman Mustafayev	188	Жук Оксана	190
Stolyarevska Alla	240	Закусило Тарас	36
Tinatin Mshvidobadze	154	Заркуа Теодор	228
Vassilenko A.N.	220	Захарченко Сергій	183
Vassilenko V.	220	Захарчук Марко	24
Абабий Віктор	7, 26	Зелінська Дарія	51
Азаров Олексій	99, 102	Зінов'єв Євгеній	202
Аксентьев Иван	26	Зоря Павло	212
Алиев Алекпер	68, 94	Ибрагимов Байрам	77
Алиев Исмаил	120	Исмаїлов Балами	164
Алиева Фаріда	65	Іржавський Олексій	34
Андрюшкін Андрій	10	Калін Оксана	195
Арсенюк Ігор	46, 84, 202	Кандиба Ігор	146
Багірова Севиндж	68	Каневський Микола	183
Барабан Марія	32	Карагодіна Марина	270
Барабан Сергій	32, 46	Карагодіна Олена	270
Басюк Тарас	24, 178	Качурівський Володимир	186
Бахтияров Исрафил	77	Кветний Роман	16, 216
Бичко Дмитро	197	Кир'яченко Людмила	254
Бісікало Олег	216	Кобзева Олена	262
Боровська Таїса	10, 150, 167, 175	Коваленко Олена	157, 230
Борозан Олеся	7	Козачук Андрій	132
Брескіна Лада	273	Колесник Ірина	10, 150, 167, 175
Бушинська Аліна	43	Колесницький Олег	55, 105
Ваховська Любов	58	Колодний Володимир	51, 53, 212
Ваховський Віталій	40	Крилик Людмила	2
Войналович Олександр	107	Кудрявцев Дмитро	2
Войтович Олеся	210	Кузнецов Юрій	138
Войцеховська Ольга	110	Кукунін Сергій	74
Гайко Світлана	249	Куперштейн Леонід	210
Генеральницький Євгеній	102	Курінний Олег	135

Куцман Владислав	105	Розбийголова Віталій	268
Кучевський Юрій	237	Роптанов Володимир	243
Лисенко Ірина	172	Руденко Максим	13
Лосіцький Володимир	254	Рудчик Ілля	178
Майданюк Володимир	207	Рябокінь Мар'яна	167
Малініч Ілля	71	Савчук Тамара	13, 40, 43, 237, 275
Мамедов Октай	126	Самедов Рамин	94
Марков Дмитро	74	Северілов Віктор	10, 150, 167
Матюхін Валентин	262	Семигіна Тетяна	161
Меладзе Гамлет	113	Сілагін Єгор	29
Мельник Олена	48	Сілагін Олексій	74, 265, 268, 278
Мельник Сергій	80	Стрижалов Олександр	278
Месюра Володимир	36, 71, 199	Судачевски Виорика	7, 26
Мехтієв Хиджран	126	Ткачик Денис	16
Мехтієва Алмаз	77	Ткачук Василь	243
Меша Юрій	138	Удовенко Сергій	192
Мокін Борис	110	Фесенко Андрій	180
Мунтяну Сильвія	7, 26	Фісун Микола	146
Нистирюк Анна	26	Харітонов Юрій	146
Обертюх Максим	99	Цимбалістий Владислав	265
Озеранський Володимир	29, 34	Цирульник Сергій	243
Оксьоненко Максим	141	Цуркан Юліана	273
Ольшанська Ольга	80	Чала Лариса	192
Оніщик Юрій	252	Чорний Олексій	223
Паламарчук Євген	157, 216, 230	Шамугіа Рамаз	116
Папінов Володимир	259	Шаповал Денис	150
Парфененко Юлія	197	Шендрик Віра	197
Пасіхов Юрій	232	Шепель Володимир	46
Перевозніков Сергій	88	Щербіна Євгеній	199
Петришин Сергій	80	Щипський Юрій	18
Пінчук Ольга	257	Эсьмира Мехбалыева	123
Пожидаєва Оксана	270	Юзва Станіслав	10
Преподобний Мендеш да Майа А.А.	55	Ядуха Дарія	180
Приймак Наталія	82	Якимчук Олексій	129
Приходнюк Віталій	249	Яковлев Сергій	129, 135, 141
Прозор Олена	18	Яровий Андрій	2, 18
Пупко Олександр	275	Ясінська Яна	210
Путкардзе Хатуна	228, 234	Яцько Аліна	80

ПРОВЕДЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ЛЕКЦИЙ, ПРАКТИЧЕСКИХ СЕМИНАРОВ, ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И ТЕСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ZOOM	220
<i>Vassilenko V., Poplavska, A., Vassilenko A.N.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КІБЕРНЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАБУТТЯ СТУДЕНТАМИ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ	223
<i>Чорний Олексій, Герасименко Лариса</i>	
A REVIEW OF THE SIMPLE LEARNING MOTIVATIONS HIERARCHY MODEL	225
<i>Gakh Dmitri</i>	
АВТОНОМНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ	228
<i>Заркуа Теодор, Путкарадзе Хатуна</i>	
КОНТУРИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ: ТРАДИЦІЙНЕ, ЗМІШАНЕ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ	230
<i>Коваленко Олена, Паламарчук Євген</i>	
ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА ЛІКТ	232
<i>Пасіхов Юрій</i>	
ОПЫТ РЕОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19	234
<i>Путкарадзе Хатуна</i>	
УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ ПЕРЕВІРКИ ТЕКСТІВ НА УНІКАЛЬНІСТЬ	237
<i>Савчук Тамара, Кучевський Юрій</i>	
О РОЛИ СЕРЕНДИПНОСТИ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТИ	240
<i>Stolyarevska Alla</i>	
ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ EMBEDDED ТА ІОТ ПРИСТРОЇВ	243
<i>Цирульник Сергій, Ткачук Василь, Роптанов Володимир</i>	
THE MAIN PRINCIPLES OF THE DISTRIBUTED GROUP DECISION SUPPORT SYSTEM IMPLEMENTATION	246
<i>Куветнуу Роман, Кузміна Natalia</i>	
ПРЕДСТАВЛЕННЯ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ВИГЛЯДІ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ	249
<i>Гайко Світлана, Приходнюк Віталій</i>	
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ЮРИДИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	252
<i>Онцік Юрій</i>	
КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ПІДХОДУ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ШКОЛЯРІВ	254
<i>Лосіцький Володимир, Кир'яченко Людмила</i>	
ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ: ПРОБЛЕМА ЧИ ПЕРСПЕКТИВА?	257
<i>Пінчук Ольга</i>	
КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО КОНТРОЛЕРА VIRA MICRO PLC	259
<i>Папінов Володимир</i>	
РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО НАОЧНО-ДИСТАНЦІЙНОГО ФОРМАТУ ІТ-НАВЧАННЯ	262
<i>Матюхін Валентин, Кобзева Олена</i>	
ВИБІР ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ	265
<i>Сілагін Олексій, Цимбалістий Владислав</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ	268
<i>Розбийгорова Віталій, Сілагін Олексій</i>	
СТАВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ПЕРІОД КАРАНТИНУ	270
<i>Карагодіна Олена, Пожидаєва Оксана, Карагодіна Марина</i>	

ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ EMBEDDED ТА ІОТ ПРИБОРІВ

Цирульник Сергій¹, Ткачук Василь², Роптанов Володимир¹

¹Вінницький національний аграрний університет

²Вінницький технічний коледж

Анотація

Лабораторні роботи є найбільш дорогим видом навчальних занять, організація якого на сучасному рівні виявляється практично недоступною з економічних причин для більшості закладів освіти України.

У статті розглядаються особливості застосування лабораторного макету для напрацювання навиків прикладного програмування embedded систем на базі модулів Arduino та розробки мобільних додатків на платформі Android для керування даною системою.

Abstract

The laboratory work is the most expensive type of lessons, which at the present level is practically unavailable for economic reasons, for most educational establishments of Ukraine.

The article deals with the use of a laboratory model for the development of skills application programming embedded systems based on modules Arduino and mobile app development on the Android platform to control the system..

Вступ

Стратегія «Індустрія 4.0» України передбачає, що Україна має бути лідером у сфері наукоємких інженерних послуг як: створення нових програмних продуктів на нових технологіях 4.0 для промисловості та виробництва; електричне, електронне, механічне, технологічне проектування; промислова автоматизація та інжиніринг; розробка та виробництво складних, малосерійних або унікальних виробів [1].

Internet of Things (IoT) захоплює практично кожний сегмент у сфері промисловості, бізнесу, охорони здоров'я та споживчих товарів. Розробкою та проектуванням апаратно-програмного забезпечення для embedded систем з використанням Internet of Things займаються embedded-програмісти.

Embedded-програміст – це фахівець, який займається розробкою, супроводом, тестуванням програмно-апаратних засобів. По суті, ця спеціальність лежить на стику програмування та апаратної інженерії. На відміну від класичних Software програмістів, embedded-розробники працюють не тільки з Software, а й з Hardware. Щоб стати embedded-розробником, необхідно бути знайомим з базовими поняттями електроніки, схемотехніки, теорії обробки сигналів, математики, алгоритмів, мов програмування C та C ++. Тому актуальним є аспекти практичної підготовки висококваліфікованого embedded- фахівця.

Основна частина

Лабораторний макет (рис. 1, 2) призначений для набути знань та отримання практичних навичок з розробки та проектування апаратно-програмного забезпечення для embedded систем з використанням Internet of Things. Один з варіантів embedded системи, що можна реалізувати на лабораторному макеті є терморегулятор з Bluetooth інтерфейсом, який керується від мобільного телефону або планшета. Для цього на них встановлюється розроблене програмне забезпечення, яке включає або виключає навантаження, що підключене до мережі 12В, в залежності від порогового та поточного значення температури.

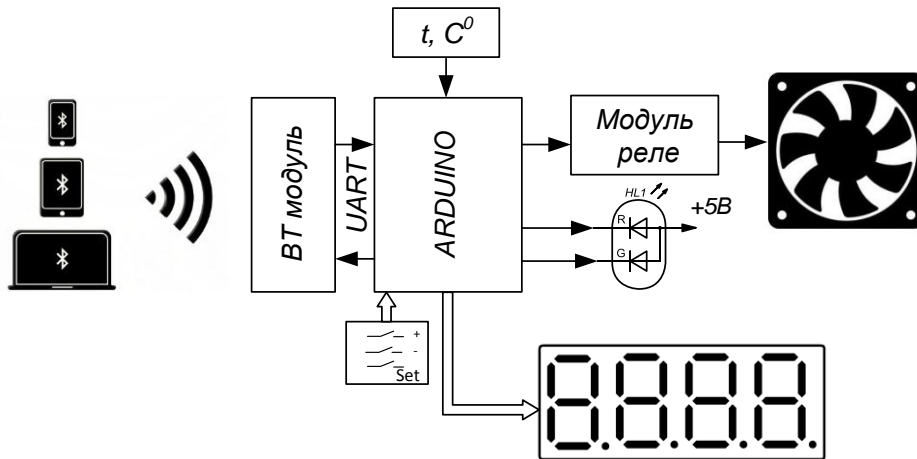


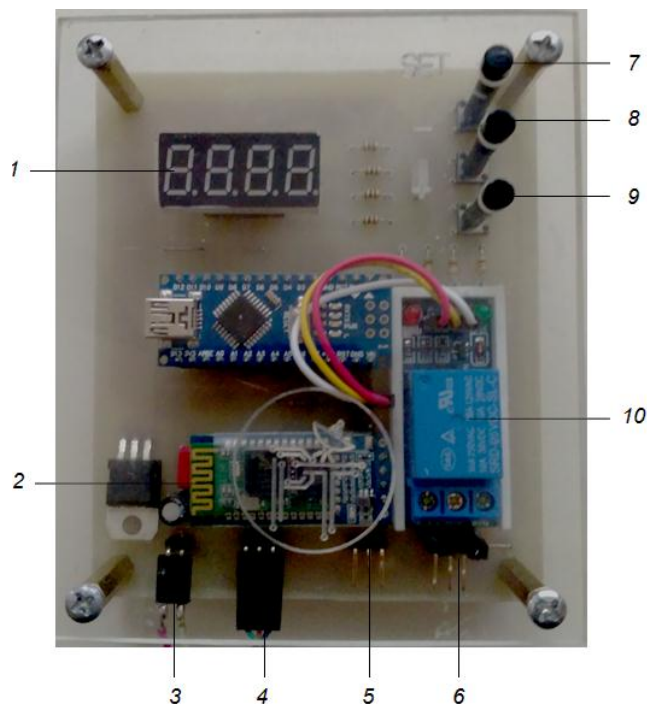
Рисунок 1 – Структурно-функціональна схема термостату

Основним елементом керування є модуль Arduino з мікроконтролером, який здійснює приймання та обробку команд від BT модуля і керує модулем реле, який відповідно включає або відключає навантаження. Програмне забезпечення модуля Arduino може розроблятися [2] у будь-якому середовищі розробки. При початковому запуску схеми терморегулятора (рис. 1) виконується ініціалізація стекової пам'яті, портів введення/виведення на відповідний режим роботи (на ввід: PD2(D2) - button Plus, PD3(D3) - button Minus, PD4(D4) - button Set, PD5(D5) – давач температури; на вивід: PC0(A0) – anod0 HG1, PC1(A1) – anod1 HG1, PC2(A2) – anod2 HG1, PC3(A3) – anod3 HG1, PB5(D13) – сегмент A, PD7 (D7) – сегмент B, PB0 (D8) – сегмент C, PB1(D9) – сегмент D, PB2(D10) – сегмент E, PB3(D11) – сегмент F, PB4(D12) – сегмент G, PD6(D6) – сегмент H індикатора HG1, PC1(A4) – LED Green/Rele Off-On, PC0(A5) – LED RED) та настройка зовнішнього переривання INT0 (для обробки подій при натисненні кнопок), TC0 (для виведення інформації на семи сегментний індикатор), UART (для обміну даними по Bluetooth). Порогове значення температури T_0 зберігається в EEPROM. Вимірне значення температури t порівнюється з пороговим значенням. Якщо значення поточної температури t менше порогового значення T_0 , то загоряється світлодіод GREEN, гасне світлодіод RED і реле виключене. Для розробки інтерфейсу програми керування лабораторним макетом (рис. 2) використовується середовище RemoteXY [3].



Рисунок 2 – Bluetooth інтерфейс програми керування лабораторним макетом

Зовнішній вигляд лабораторного макету для навчання прикладного програмування Embedded та IoT пристроїв наведений на рис.3. Лабораторний макет дозволяє дослідити протоколи UART, 1-WIRE з допомогою логічного аналізатора. Програмне забезпечення модуля Arduino дозволяє реалізовувати різноманітні вбудовані системи, наприклад, терморегулятор, годинник, таймер. Модуль Bluetooth можна замінити WiFi ESP8266 (ESP-01, ESP-12e). Наявність Bluetooth або WiFi модуля дозволяє опрацювати навички розробки мобільних додатків на платформі Android для керування IoT пристроями.



1 – індикатор; 2 – модуль Bluetooth; 3 – роз’єм живлення; 4 – роз’єм для підключення датчика температури DS18B20; 5 – роз’єм для дослідження протоколів передавання інформації UART, 1-WIRE; 6 – роз’єм для підключення навантаження; 7 – кнопка «Set»; 8 – кнопка «←»; 9 - кнопка «→» ; 10 – модуль реле.

Рисунок 3 – Зовнішній вигляд лабораторного макета для навчання програмування Embedded та IoT пристроїв

Список використаних джерел

1. «Стратегія розвитку Індустрія 4.0». Доступно: <https://mautic.appau.org.ua/asset/42:strategia-rozvitku-4-0-v3.pdf>. Дата звернення: Лют. 08, 2020.
2. Цирульник С. М. Візуальне програмування засобами MODKIT/ С. М. Цирульник, В. М. Ткачук// Збірник матеріалів МНПК «Зимові наукові читання», 1 частина. – К.: Центр наукових публікацій. – 2016. – с. 122-127
3. RemoteXY. Конструктор графических интерфейсов для управления Arduino со смартфона. URL: <http://remotexy.com>
4. Цирульник С. М. “Проектування та реалізація модуля ІОТ”, на IV Міжн. наук.-практ. конфер. Сучасний рух науки, Дніпро, 2018. с.1442-1447.
5. Цирульник С. М., Роптанов В. І. Як долучитись до Internet of things. Збірник праць 11 МНПК «Інтернет-освіта-наука 2018». Вінниця. ВНТУ. 2018. С. 80-82
6. Цирульник С. М. Mit App Inventor: створення Android-додатку лабораторного практикуму без програмування. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2018. №4. С91-95.

Наукове видання

**ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2020
(ІОН-2020)**

Збірник праць XII Міжнародної науково-практичної конференції,
м. Вінниця, 26-29 травня 2020 року
(українською, англійською та російською мовами)

Підписано до друку 20.05.2020 р.
Формат 29,7×42¹/₂ Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 35,80. Наклад 130 пр.
Зам № 2020-051.

Видавець та виготовлювач –
Вінницький національний технічний університет,
Інформаційний редакційно-видавничий центр,
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 65-18-06.

press.vntu.edu.ua; *email:* irvc.vntu@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.