

Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної ради НУВГП
_____ Олег ЛАГОДНЮК

«___» _____ 2021

04-01-24S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Мікроконтролери та їх програмування		Microcontrollers and their programming
Шифр за ОП	<u>OK30</u>	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Інформаційні технології	<u>12</u>	Fields of knowledge: Information technologies
Спеціальність: Інженерія програмного забезпечення	<u>121</u>	Field of study: Software engineering
Спеціалізація: Інтернет речей		Specialization: Internet of things
Освітня програма: Інтернет речей		Educational Program: Internet of things

Силабус навчальної дисципліни «Мікроконтролери та їх програмування» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Інтернет речей», 121 Інженерія програмного забезпечення. Рівне. НУВГП. 2021. 8 стор.

ОПП на сайті університету:

http://ep3.nuwm.edu.ua/18444/1/opp_internet_rechey_2019.pdf

Розробники силабусу: *Ярошак Сергій Вікторович, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 2 від “6” жовтня 2020 року

Завідувач кафедри: *Турбал Юрій Васильович, д.т.н., професор*
Керівник освітньої програми Жуковський Віктор Володимирович, к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № від “ ” року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Мартинюк Петро Миколайович, д.т.н., професор*

СЗ №-393 в ЕДО

© Ярошак Сергій
Вікторович, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Інтернет речей
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Рік навчання, семестр	2-й рік навчання, 3-й семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	30
Лабораторні заняття:	30
Самостійна робота:	90
Курсова робота:	так
Форма навчання	денна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

Лектор



Ярощак Сергій Вікторович, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ярощак_Сергій_Вікторович

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-9576-2929>

Як комунікувати

s.v.yaroshchak@nuwm.edu.ua

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Дисципліна «Мікроконтролери та їх програмування» передбачає ознайомлення із сучасними напрямками розвитку мікропроцесорної техніки та особливостями їх програмування, а також інструментами розробки та відлагодження відповідного програмного забезпечення.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3160>

Компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення

моделювання (формальний опис) його структури. поведінки та процесів функціонування.

ФК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК05. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК15. Здатність проектувати та конструювати пристрої Інтернету речей та їх елементи з урахуванням вимог клієнта, а також аспектів поставленої задачі. Здатність розробляти системи і пристрої Інтернету речей з використанням мікроконтролерів та мікропроцесорних контролерів. Здатність організувати взаємодію між апаратними і програмними засобами з використанням комунікаційних протоколів, поєднуючи їх в єдину систему.

ФК16. Здатність створення спеціалізованого програмного забезпечення для обслуговування систем типу «інтернет речей».

ФК18. Здатність використовувати прикладні наукоємні інформаційні технології, в тому числі в рамках «інтернету речей», для вирішення спеціалізованих задач водного господарства, природокористування, екології, агросектору, охорони навколишнього середовища, геосистем.

Програмні результати навчання

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структури даних і знань.

ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН26. Вміти розробляти алгоритми та програми функціонування мікропроцесорних контролерів для систем пристроїв Інтернету речей; сконфігурувати мережу пристроїв на основі відомих протоколів обміну даними.

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Відкритість, взаємодія з людьми, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, знаходити вихід з складних ситуацій, знаходити час на відпочинок, комунікаційні якості, навички міжособистісних відносин, навички усного спілкування, саморозвиток, творчі здібності, чесність.

Структура навчальної дисципліни

Лекції – 30 год., Лабораторні – 30 год., Самостійна робота –90 год.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ТЕМА 1. Документація мікроконтролерів сімейства

stm32.

ТЕМА 2. Середовище розробки IAR та бібліотека CMSIS.

ТЕМА 3. Система тактування.

ТЕМА 4. Налаштування системи тактування.

ТЕМА 5. Порти введення-виведення GPIO.

ТЕМА 6. Інтерфейс SPI

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ТЕМА 7. Прямий доступ до пам'яті.

ТЕМА 8. Регістри DMA.

ТЕМА 9. Переривання DMA та копіювання масивів.

ТЕМА 10. Програматор ST-Link.

ТЕМА 11. Зовнішні переривання EXTI

ТЕМА 12. USART, драйвер UART.

Теми лабораторних робіт

1. Створення і компіляція першого проекту.
2. Використання портів введення/виведення.
3. Використання переривань мікроконтролера.
4. Прямий доступ до пам'яті.
5. Регістри та переривання DMA.

Методи оцінювання та структура оцінки

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за поточним та підсумковим контролюми. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться через усне опитування під час захисту лабораторних робіт. Контрольні завдання за змістовим модулем включають питання трьох рівнів складності.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з лабораторних робіт – з допомогою перевірки виконаних завдань та теоретичної підготовки до занять.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Підсумковий семестровий контроль знань відбувається на екзамені у тестовій формі.

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни, є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- рівень вміння аналізувати одержані

результати.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни: «Комп'ютерна дискретна математика», «Фізика», «Програмування», «Цифрова схемотехніка». Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною: «Сенсори і виконавчі елементи».

Інформаційні ресурси

1. Огородников И.Н. Микропроцессорная техника : учебник /И. Н. Огородников. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. 380 с.
2. Ю Дж. Ядро Cortex-M3 компании ARM. Полное руководство /Дж. Ю. М. : Додэка-XXI, 2012. 552 с.
3. Мартин Т. Микроконтроллеры фирмы STMicroelectronics на базе ядра CortexM3. Серия STM32 /Т. Мартин. М. : Техносфера, 2009. 168 с.
4. Серия 1986VE9x, K1986VE9x, K1986VE92QI, K1986VE92QC, K1986VE91H4 высокопроизводительных 32-разрядных микроконтроллеров на базе процессорного ядра ARM Cortex-M3. Спецификация (версия 3.7.0 от 20.11.2014). М. : ЗАО «ПКК Миландр», 2014. 542 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://milandr.ru/uploads/Products/product_80\(файл_спеc_seriya_1986VE9x.pdf\)](http://milandr.ru/uploads/Products/product_80(файл_спеc_seriya_1986VE9x.pdf)).
5. Демонстрационно-отладочная плата 1986EvBrd_64. Техническое описание (версия 1.0 от 25.05.2010).М. : ЗАО «ПККМиландр», 2010. 9 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://milandr.ru/uploads/Products/product_80\(файл_1986EvBrd_64_ÔÄÈ_İĐÉÓÁÎËÄ.pdf\)](http://milandr.ru/uploads/Products/product_80(файл_1986EvBrd_64_ÔÄÈ_İĐÉÓÁÎËÄ.pdf)).
6. Отладочная плата 1986EvBrd_64 (Rev. 3). Схема электрическая принципиальная (версия от 24.04.2014). М. : ЗАО «ПКК Миландр», 2014. 2 с.

[Електронний ресурс]. Режим доступу:
http://milandr.ru/uploads/Products/product_80 (файл
1986EvBrd_64_Rev3.pdf).

7. Голубцов М. Микроконтроллер MDR32F9Q2I. Часть 1. Первое знакомство с микроконтроллером и средствами разработки для него /М. Голубцов //Современная электроника. 2012. N 3. С. 18–21.
8. MDR32F9Qx Standard Peripherals Library (версия 1.3.0 от 27.11.2013). М. : ЗАО «ПКК Миландр», 2014. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
http://milandr.ru/uploads/Products/product_80 (файл MDR32F9Qx_Standard_Peripherals_Library.chm).
9. Жидкокристаллический модуль МТ-12864J. Спецификация (версия 1.5 от 29.05.2008). М. : ООО «МЭЛТ», 2008. 9 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.melt.com.ru/docs> (файл МТ-12864J.pdf).
10. Вальпа О. Современные 32-разрядные ARM-микроконтроллеры серии STM32: часы реального времени RTC /О. Вальпа //Современная электроника. 2014. N 2. С. 22–26.

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidroz dili/navch-nauk-tsentri-nezalez zhnoho-otsiniuvanniaznan/dokument i>
Студенти повинні вчасно виконувати та здавати завдання лабораторних робіт. Якщо, без вагомій причини, завдання здане невчасно, то бали за нього можуть зніматися.

Правила академічної доброчесності

Студенти повинні самостійно виконувати завдання лабораторних робіт. Кожен студент несе індивідуальну відповідальність за виконання поставлених перед ним завдань. Студенти, які порушують Кодекс честі університету, не отримують бали за це завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано, студенти будуть направлені на повторне вивчення. В цілому студенти та викладачі мають дотримуватись:

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями
- Кодекс честі студентів
- Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП

Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП – всі документи тут:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студент повинен відвідувати кожне заняття. У

разі пропуску, на це повинна бути поважна причина. В такому разі студент бере завдання у викладача і виконує його самостійно або на консультації.

ДОДАТКОВО

Правила отримання
зворотної інформації
про дисципліну*

На останніх заняттях студентам буде запропоновано відповісти на низку питань щодо врахування в поточному курсі їх побажань.

Оновлення*

Викладач періодично оновлюють зміст даної навчальної дисципліни на основі сучасних практик та опитування випускників кафедри

Навчання осіб з
інвалідністю

*Організація навчання людей з інвалідністю проводиться за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП:
<http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>*

Лектор

Ярошак Сергій Вікторович, к.т.н.