

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК

07.05.2021

04-04-01S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Практична підготовка з комп'ютерної схемотехніки		Practical training in computer circuitry
Шифр за ОП	OK 17	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань: Інформаційні технології	12	Field of knowledge: Information technologies
Спеціальність: Комп'ютерна інженерія	123	Field of study: Computer engineering
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Educational Program: Computer engineering

Силабус навчальної дисципліни **Практична підготовка з комп'ютерної схемотехніки** для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія, спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Рівне. НУВГП. 2021. 15 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/17286/>

Розробник силабусу: Круліковський Борис Борисович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри обчислювальної техніки
Протокол № 7 від “03” березня 2021 року

Завідувач кафедри: Б. Б. Круліковський, кандидат технічних наук, доцент.

Керівник освітньої програми Круліковський Борис Борисович,
кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 6 від “15” квітня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT: П.М. Мартинюк,
доктор технічних наук, професор

СЗ №-1894 в ЕДО.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Рік навчання, семестр	<i>2 рік, 4 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>6</i>
Лекції:	<i>- год</i>
Практичні заняття:	<i>60 год</i>
Самостійна робота:	<i>120 год</i>
Курсова робота:	<i>Так</i>
Форма навчання	<i>Денна/Заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Круліковський Борис Борисович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Круліковський Борис Борисович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Круліковський_Борис_Борисович)

ORCID

[http:// orcid.org/ 0000-0001-7500-336X](http://orcid.org/0000-0001-7500-336X)

Як комунікувати

b.b.krulikovskiy@nuwm.edu.ua

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

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

Програма дисципліни передбачає комплексне навчання здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" основам побудови і принципів роботи технічних засобів обробки двійкової інформації за допомогою цифрових електронних мікросхем, що є основою сучасних засобів обчислювальної техніки.

Метою навчальної дисципліни є надання здобувачам вищої освіти ґрунтовних знань про класифікацію, будову та принципи роботи і використання основних схемних елементів засобів обчислювальної техніки (ЗОТ) на основі інтегрального елементного базису, методів їх використання при проектуванні цифрових обчислювальних пристроїв різноманітного призначення.

Основним завданням цієї дисципліни є формування у студентів фахових компетентностей щодо розуміння принципів функціонування типових електронних пристроїв обробки інформації, реалізації апаратних засобів обробки та передавання інформаційних сигналів в автоматизованих системах керування виробничим обладнанням, пристроях промислової електроніки, лініях зв'язку; відомих схемних

рішень та інноваційних підходів при розробленні сучасних технічних засобів інформаційних технологій.
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732>

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle
Компетентності

Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Z10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, викристовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
P9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології і системи.
P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

Програмні результати навчання

N 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулюванні і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
N 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності
N 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
N 20. Здатність адаптуватися до нових ситуацій, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

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

Вміння переконувати.
Здатність логічно обґрунтовувати позицію.
Оцінювати ризики та приймати рішення.
Здатність до навчання та самонавчання.

Структура навчальної дисципліни

Наведена в таблиці нижче

Методи оцінювання та структура оцінки

Знання, вміння та навички, набуті під час занять, оцінюються на практичних заняттях та під час модульного контролю. Теоретичні знання, придбані за час самостійного опрацювання програмного матеріалу, оцінюються під час підсумкового контролю з даної освітньої компоненти.

Інтегральне оцінювання засвоєних студентом знань з комп'ютерної схемотехніки та навичок схемотехнічного проектування здійснюється за результатами захисту курсової роботи.

Оцінювання досягнутих результатів навчання здійснюється на кожному занятті шляхом опитування здобувачів і фіксації результатів в журналі викладача. Кожний час активного навчання на занятті оцінюється в 1 бал. Таким чином за 60 годин активної аудиторної роботи студент отримує 60 балів.

Крім поточного існує проміжний (модульний) контроль, що проходить у формі тестування в навчальному середовищі Moodle після завершення вивчення чергового змістовного модуля предмету.

Під час модульного контролю кожний здобувач отримує на робоче місце 30 тестових завдань різного рівня складності:

- рівень 1 – 26 завдань, що оцінюються по 0,5 бала кожне (разом за правильні відповіді на завдання 1 рівня складності студент може отримати до 13 балів),
- рівень 2 – 5 завдань по 1,0 балу кожне (разом до 5 балів),
- рівень 3 – 1 запитання вагомістю 2,0 бали (до 2 балів).

Разом за правильні відповіді модульного контролю здобувач може отримати до 20 балів. Протягом семестру заплановано 2 модульних контролю, за результатами яких здобувач має можливість отримати до 40 балів.

У відповідності до системи оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в НУВГП семестровий модульний контроль здобувач вищої освіти має право не складати впродовж семестру, а планувати складання підсумкового контролю під час екзаменаційної сесії. І навпаки, підсумкова оцінка може складатися із можливих 60 балів поточної складової результатів навчання та 40 балів модульної складової результатів навчання впродовж семестру. Якщо такий результат студента влаштовує, то набрана сума і є підсумковим результатом успішного вивчення освітньої компоненти.

Шкала оцінювання з детальним розподілом балів наведена на сторінці навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732>

Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, а також можливість подання студентом апеляції розташовані за посиланням: <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauksentnezaleznoh-o-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Дисципліни, вивчення яких передують цій дисципліні:

- Фізика
- Дискретна математика
- Теорія електричних і магнітних кіл
- Промислова електроніка
- Комп'ютерна логіка
- Архітектура комп'ютера

Дисципліни, для вивчення яких обов'язкові знання даної дисципліни:

- Технологія проектування комп'ютерних систем
- Комп'ютерні системи і мережі
- Проектування комп'ютерних систем
- Мікропроцесорні системи

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань учбово-дослідницького характеру, а також за участь у написанні та опублікуванні наукових статей з тематики курсу.

Інформаційні ресурси

Основна література

1. Кривуля Г.Ф., Рябенький В.М., Буряк В.В. Мікросхемотехніка: Навч. посібник. – Харків: ТОВ "СМІТ", 2007. – 250 с.
2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. – К.: МК-Прес, 2004.
3. Бойко В.І. та ін. Схемотехніка електронних систем. Кн.2. Цифрова схемотехніка. Підручник. – К.: Вища школа, 2004.
4. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка. Навчальний посібник. – Львів: Новий Світ-2000, 2009.
5. Скаржепа В.А., Новацкий А.А., Сенько В.І. Электроника и микросхемотехника - М.: Вища школа, 1989, 279с.

Допоміжна література

6. Буняк А.С. Електроніка та мікросхемотехніка. – Тернопіль, 2001.– 382 с.
7. Зубчук В.І., Сигорский В.П., Шкуро А.Н. Справочник по цифровой схемотехнике. – К.: Техніка, 1990. – 448с.
8. Прищепа М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. Елементи мікросхем. Збірник задач. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2005. – 215 с.
9. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. – М.: Мир, 2001. – 379 с.
11. ДСТУ 3008–2015 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення".
12. ГОСТ 19.404–79 "Пояснювальна записка. Вимоги до змісту і оформлення".

13. Круліковський Б.Б. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Комп'ютерна схемотехніка" Частина 1. Схемотехніка комбінаційних пристроїв для студентів галузі знань 12 "Інформаційні технології" денної та заочної форм навчання. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7326>

14. Круліковський, Б. Б. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з предмету "Комп'ютерна схемотехніка" Частина 2. Схемотехніка послідовнісних пристроїв для студентів галузі знань 12 "Інформаційні технології" денної та заочної форм навчання. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7329>

Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>

2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>

4. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

5. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А. Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>

6. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>

7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
[http://nuwm.edu.ua/MySql/page lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Дедлайни та перескладання

– Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. За цим документом забезпечується і право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі. Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navchnauk-tsentrnezalez-hnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>. Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=694> за календарем.

Правила академічної доброчесності

За списування чи використання заборонених джерел інформації під час проведення модульного чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал, внаслідок чого виникає академічна заборгованість. За списування чи плагіат під час виконання окремих завдань, або при формулюванні результатів досліджень, висновків студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності. Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студентові не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. За об'єктивних причин пропуску занять (лікарняні, мобільність тощо) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732>. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>. Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони, ноутбуки та інші джерела отримання додаткової інформації з цієї дисципліни.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших для наступного перезарахування результатів навчання. Важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з запланованими навчальними результатами цієї дисципліни (освітньої програми) та перевірялись у підсумковому оцінюванні

ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*

Кожного семестру студентам пропонується пройти онлайн опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем даної освітньої компоненти, а також стосовно якості освітнього процесу в НУВГП в цілому. За результатами анкетування студентів викладачам надаються рекомендації щодо покращення якості викладання цієї та інших дисциплін навчального плану. Результати опитування обов'язково надсилаються студентам та обговорюються на засіданнях відповідних кафедр.

Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»: <http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja>
<http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja>
<http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja>

Оновлення*

З ініціативи викладача та за результати обговорення на кафедрах зміст освітньої компоненти оновлюється майже щорічно з урахуванням змін у законодавстві

України, наукових досягнень та сучасних практик в інформаційних технологіях. Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання пропозицій викладачу стосовно новітніх змін у галузі. За таку ініціативу студенти стимулюються зарахуванням додаткових балів.

Навчання осіб з інвалідністю

Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу для осіб з інвалідністю доступні за посиланням <http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>. У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес даного курсу враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача. Викладачі, кафедри та інші здобувачі даної освітньої програми максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.

Інтернаціоналізація

Електронні бібліотеки:
<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronn-i-biblioteki>
 Як знайти статтю у Scopus:
<http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram>
 База періодичних видань:
<https://www.scimagoir.com/>
 Електронний каталог:
<http://nuwm.edu.ua/MySql/>
 Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів: <http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv>

* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекцій_год	Прак./лабор./сем. _60_ год	Самостійна робота 120 год
РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – N6		
Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей		
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Самостійно використовуючи технічні засоби лабораторного стенда Logic, або Trigger зібрати схеми типових вузлів обробки цифрової інформації, провести заплановані експерименти по дослідженню алгоритмів їх роботи, визначити параметри та характеристики, що впливають на ефективність обробки інформаційних сигналів. При неможливості відвідування занять в аудиторії з навчальними стендами здобувачі вищої освіти можуть виконати їх в середовищі Multisim шляхом створення віртуальних експериментальних	

	електронних схем та проведення запланованих експериментів з подальшим оформленням звітів з лабораторних робіт. вміст яких прописаний у методичних рекомендаціях.
Методи та технології навчання	Лекції, лабораторні роботи, презентації, обговорення, аналіз проблемних ситуацій, захист звітів з лабораторних робіт
Засоби навчання	Персональні комп'ютери, мультимедіа, проекційна апаратура, програмне забезпечення Multisim 10.1, лабораторні стернди (Logic, Trigger) виробництва ЧМП Open System, м. Хмельницький.

РЕЗУЛЬТАТ НАВЧАННЯ – N7

Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Користуватись доступною довідниковою літературою та ресурсами інформаційної мережі Інтернет для пошуку інформації про апаратні засоби обробки двійкових сигналів, зібрати схему досліджуваного пристрою, провести заплановані експерименти, визначити параметри та запропонувати схемотехнічне рішення виявленої проблеми.
Методи та технології навчання	Лекції, лабораторні роботи, презентації, обговорення, аналіз проблемних ситуацій, обґрунтування запропонованих технічних рішень.
Засоби навчання	Персональні комп'ютери, мультимедіа, проекційна апаратура, програмне забезпечення Multisim 10.1, лабораторні стернди (Logic, Trigger) виробництва ЧМП Open System, м. Хмельницький.

РЕЗУЛЬТАТ НАВЧАННЯ – N13

Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Визначити технічні характеристики та параметри досліджуваних пристроїв цифрової схемотехніки, доцільність практичного застосування цифрових інтегральних мікросхем певного сімейства з врахуванням теплових режимів та енергоспоживання.
Методи та технології навчання	Лекції, лабораторні роботи, презентації, обговорення, аналіз проблемних ситуацій, обґрунтування запропонованих технічних рішень.
Засоби навчання	Персональні комп'ютери, мультимедіа, проекційна апаратура, програмне забезпечення Multisim 10.1, лабораторні стернди (Logic, Trigger) виробництва ЧМП Open System, м. Хмельницький.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ – N20

Здатність адаптуватися до нових ситуацій, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Призначити серії та типомінали цифрових інтегральних мікросхем відповідно до умов технічного завдання на розробку.
--	--

Методи та технології навчання	Лекції, лабораторні роботи, презентації, обговорення, аналіз проблемних ситуацій
Засоби навчання	Персональні комп'ютери, мультимедіа, проекційна апаратура, програмне забезпечення Multisim 10.1, лабораторні стернди (Logic, Trigger) виробництва ЧМП Open System, м. Хмельницький.
За поточну (практичну) складову оцінювання_60_ балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1_20_ балів За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 2 20_ балів
Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, балів	40
Усього за дисципліну	100

**для екзаменаційних дисциплін співвідношення поточного (практичного) та модульного (підсумкового) контролів - 60 та 40*

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Основні позначення, що використовуються в схемотехніці.

Результат и навчання N-6	Кількість годин: практ.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=AUu805vJ8e0&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL
Опис теми	Позначення цифрових сигналів та їх параметрів. Входи і виходи цифрових мікросхем. Типи вихідних кіл цифрових мікросхем та їх використання.		

Тема 2. Перехідні процеси в логічних схемах.

Результат и навчання N-6	Кількість годин: практ.-2 сам.-6	Література:[2], [3], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=Pff3NJ_6rQI
Опис теми	Поняття невизначеного стану виходу. Математичний апарат врахування перехідного процесу. Графічне зображення станів невизначеності. Поняття гонки в цифрових схемах. Способи боротьби з гонками. Протигоночні системи.		

Тема 3. Логічний елемент інвертор.

Результат и навчання N-20	Кількість годин: практ.-4 сам.-8	Література:[1], [2], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=k0GRS69niT0&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=3
Опис теми	Інверсія і зміна полярності фронтів двійкових сигналів. Генератори прямокутних імпульсів. Принцип роботи генераторів прямокутних коливань. Схеми затримки імпульсних сигналів		

Тема 4. Принципи побудови комбінаційних пристроїв на базових логічних елементах.

Результат и навчання	Кількість годин:	Література:[1], [2], [3], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732
----------------------	------------------	-------------------------------	--

навчання N-7	практ.-2 сам.-6		Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=dtq73aoESMO https://www.youtube.com/watch?v=TYd1TOUIzwU
Опис теми	Реалізація логічних функцій на двохфункціональних логічних елементах. Збільшення коефіцієнтів розгалуження по виходах та об'єднання по входах логічних елементів. Обчислювачі з жорсткою логікою		
Тема 5. Повторювачі і буфери. Буферні елементи.			
Результат и навчання N-13	Кількість годин: практ.-4 сам.-6	Література:[1 , [2], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=PFzmDwu4MJU&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VlhtdlWPuZKZL&index=4
Опис теми	Тристабільний драйвер. Використання буферних елементів. Двонапрямлені буфери.		
Тема 6. Використання логічних елементів I, I-NI, АБО, АБО-NI.			
Результат и навчання N-6	Кількість годин: практ.-4 сам.-8	Література:[1 , [2], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=tmMNLH-3g5k&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VlhtdlWPuZKZL&index=5
Опис теми	Схеми виділення фронту та спаду імпульсів. Логічний елемент "Виключне АБО" та його використання		
Тема 7. Кодуючі та декодуючі пристрої.			
Результат и навчання N-20	Кількість годин: практ.-4 сам.-6	Література:[1 , [2], [3], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=mDhHgKF835E https://www.youtube.com/watch?v=szxdj3gbnc&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VlhtdlWPuZKZL&index=6 https://www.youtube.com/watch?v=XJ5tRlhYETw https://www.youtube.com/watch?v=vlfWxgvdn-4
Опис теми	Принципи побудови перетворювачів кодів. Перетворювач двійкового коду в прямий код семисегментних індикаторів. Перетворення прямого двійкового коду в унітарний десятковий код. Перетворення прямого двійкового коду в доповнюючий. Декодер для виділення старшої одиниці		
Тема 8. Комутатори двійкових сигналів.			
Результат и навчання N-13	Кількість годин: практ.-4 сам.-8	Література:[1 , [2], [3], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=XfQnEpJ0jLU&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VlhtdlWPuZKZL&index=7 https://www.youtube.com/watch?v=XSTeLCxEGuk https://www.youtube.com/watch?v=itcG1loBmZ8 https://www.youtube.com/watch?v=LX5osXWp5il
Опис теми	Мультиплексори. Пристрої зсуву. Селектори-мультиплексори. Дешифратори-демультиплексори. Використання дешифра-торів для виконання логічних функцій.		
Тема 9. Обчислювальні пристрої.			
Результат и	Кількість годин:	Література:[1 , [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732

навчання N-13	практик.-2 сам.-8		Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=ISGmCyzAN4&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=8 https://www.youtube.com/watch?v=tC36-b7_mYY https://www.youtube.com/watch?v=3b-slaOPfGI
Опис теми	Суматори. Схеми віднімання. Перемножувачі. Компаратори		
Тема 10. Армфметико-логічні пристрої.			
Результат и навчання N-7	Кількість годин: практик.-4 сам.-8	Література:[1], [2], [4], [6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=tC36-b7_mYY https://www.youtube.com/watch?v=64MgH2UrzLQ https://www.youtube.com/watch?v=Foj2k6LFDCM
Опис теми	Пристрої контролю. Контроль парності		
Тема 11. Контроль та корекція помилок.			
Результат и навчання N-20	Кількість годин: практик.-2 сам.-8	Література:[1], [2], [3], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=ALngFJzGfHU https://www.youtube.com/watch?v=NEiQxG2Eo4k https://www.youtube.com/watch?v=QqYB8_sKGyC&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=9 https://www.youtube.com/watch?v=xQ-HUJDEpng&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=10
Опис теми	Коди контролю парності. Цифрові кодери з виправленням помилок. Контроль логічних перетворень		
Тема 12. Тригерні схеми.			
Результат и навчання N-7	Кількість годин: практик.-2 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=9a3tkzcsMow&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=11 https://www.youtube.com/watch?v=O8j-Pn-uFY4&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=12 https://www.youtube.com/watch?v=tMjpkJxzeGE
Опис теми	Узагальнена схема тригера. RS-тригери. Загальна характеристика тригерних схем. 3.3. D-тригери		
Тема 13. Універсальні тригери.			
Результат и навчання N-7	Кількість годин: практик.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=hkk8i1nkRn0&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=13 https://www.youtube.com/watch?v=5Tce5yRX0pQ
Опис теми	JK-тригери. T- та TV-тригери. Несиметричні тригери		
Тема 14. Синхронізація в цифрових схемах.			
Результат и навчання N-6	Кількість годин: практик.-2 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=oidYRR2dEbA

			https://www.youtube.com/watch?v=tMjpkJnzeGE&t=4s
Опис теми	Способи синхронізації та особливості їх використання Узгодження вхідних сигналів. Синхронізатори. Практичні проблеми проектування синхронних цифрових схем		
Тема 15. Лічильники імпульсів.			
Результат и навчання N-13	Кількість годин: практич.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=n0w4nibZj8k https://www.youtube.com/watch?v=gcHe1bIGla0 https://www.youtube.com/watch?v=cxUFN_7NPhw
Опис теми	Типи лічильників та особливості їх роботи. Загальна характеристика лічильників. Асинхронні лічильники. Лічильники з довільним модулем рахунку		
Тема 16. Синхронні лічильники.			
Результат и навчання N-20	Кількість годин: практич.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=2LVVOPRNAT4&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=15 https://www.youtube.com/watch?v=eB4I2kaFwAA https://www.youtube.com/watch?v=oMMGiKRcPN0 https://www.youtube.com/watch?v=rWTs1njBZv0
Опис теми	Серійні мікросхеми лічильників та їх використання. Области використання лічильників. Скінченні автомати на основі лічильників		
Тема 17. Регістри. Загальне поняття про регістри.			
Результат и навчання N-20	Кількість годин: практич.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=Yxh7y6aHvXI&list=PLmu_y3-DV2_mdPNAjp_8VIhtdIWpuZKZL&index=14
Опис теми	Регістри пам'яті. Конвеєрні пристрої. Регістри зсуву		
Тема 18. Використання регістрів.			
Результат и навчання N-7	Кількість годин: практич.-4 сам.-6	Література:[1], [2], [4], [5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2732 Додаткові ресурси: (інтернетлінки, youtube...) https://www.youtube.com/watch?v=eNbj_pxPXeo https://www.youtube.com/watch?v=YrQZHD2bE78 https://www.youtube.com/watch?v=PrX4toyPQFM
Опис теми	Приклади мікросхем регістрів та особливості їх використання. Паралельні регістри. Регістрові файли. Послідовні регістри. Напрямки (области) використання регістрів. Лічильники Джонсона		

Лектор *Круліковський Борис Борисович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри обчислювальної техніки*