МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС

вибіркової навчальної дисципліни

ПРОЕКТУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРНИХ СИСТЕМ ТА ОСНОВИ МЕХАТРОНІКИ

підготовки Бакалавра

галузі знань - 12 Інформаційні технології

спеціальності - 125 Кібербезпека

освітньо-професійної програми - Інформаційна безпека

Луцьк 2020

Силабус навчальної дисципліни «Проектування мікроконтролерних систем та основи мехатроніки» підготовки бакалавра, галузі знань - 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 Кібербезпека, за освітньою-професійною програмою - Інформаційна безпека.

Розробник: Новосад Олексій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

протокол №_3_від_5 жовтня_2020 р.

Завідувач кафедри: (Сачук Ю.В,)

© Новосад О.В., 2020

І. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><th>Найменування показників</th><th>Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень</th><th>Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Денна форма навчання</td><td rowspan="8">12 Інформаційні технології,
125 Кібербезпека,
Інформаційна безпека,

Бакалавр</td><td>Нормативна</td></tr>
<tr><td>Рік навчання 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість годин / кредитів 135/4,5</td><td>Семестр 4-й</td></tr>
<tr><td>Лекції 32 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ІНДЗ: немає</td><td>Практичні (семінарські) 0 год.
Лабораторні 36 год.
Індивідуальні 0 год.</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота 58 год.</td></tr>
<tr><td>Консультації 9 год.</td></tr>
<tr><td>Форма контролю: екзамен</td></tr>
<tr><td colspan="2">Мова навчання</td><td>Українська</td></tr>
</table>

ІІ. Інформація про викладача

Прізвище, ім’я та по батькові: Новосад Олексій Володимирович
Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук
Вчене звання: доцент
Посада: старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки
Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: Novosad.Oleksiy@vnu.edu.ua
Дні занять http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

ІІІ. Опис дисципліни

1. Анотація курсу.

Навчальна дисципліна «Проектування мікроконтролерних систем та основи мехатроніки» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін підготовки бакалавра циклу професійної підготовки, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 Кібербезпека, освітньо-професійної програми Інформаційна безпека. Забезпечує професійний розвиток бакалаврів та спрямована на формування у них базових знань та практичних навичок з проектування мікроконтролерних систем та основ мехатроніки як галузі науки і техніки, заснованої на синергетичному об'єднанні вузлів точної механіки з електронними, електротехнічними і комп'ютерними компонентами, що забезпечують проектування і виробництво якісно нових механізмів, машин і систем з інтелектуальним керуванням їх функціональними рухами.

2. Мета і завдання навчальної дисципліни.

Метою викладання навчальної дисципліни «Проектування мікроконтролерних систем та основи мехатроніки» є засвоєння сучасних

принципів організації мікроконтролерних систем та проектування на їх основі апаратно-програмних засобів прикладного призначення. Актуальними є вміння використовувати мікроконтролерні платформи у проектуванні функціональних вузлів, блоків і модулів, що реалізовують рухові функції, які використовуються як основа для рухливих інтелектуальних машин і систем. У зв'язку з цим, предметом мехатроніки стають технологічні процеси проектування машин, здатних реалізувати необхідний руховий функціонал.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є: засвоєння основ проектування систем на основі мікроконтролері, як найпростішого типу мікропроцесорних систем; формування уміння використовувати спеціальні програмні засоби проектування апаратно-програмних засобів на основі мікроконтролерів; формування знань з інформатики та програмування, умінь проектування та використання мікроконтролерної схемотехніки; ознайомлення студентів з принципами та методами побудови мехатронних пристроїв та створення у них навичок роботи із функціональними вузлами мехатронних пристроїв та систем.

IV. Результати навчання (Компетентності) відповідно до освітньо-професійної програми

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

ФК6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

Програмні результати навчання:

ПРН15. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій.

ПРН17. Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв’язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент.

ПРН 40. Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних- засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації. (ПРН 40)

ПРН55. Проводити за заданими алгоритмами і за допомогою ЕОМ розрахунки прогнозованих параметрів та характеристик електронних приладів та пристроїв.

ПРН56. З заданою електронною схемою, технологічними, економічними

та іншими показниками вміти провести топологічне проектування електронних приладів та пристроїв.

ПРН57. Оцінювати функціонування електронних приладів та пристроїв в системах, визначати відхилення від норми функціонування електронних пристроїв, провадити регулювання відповідних електронних приладів та пристроїв для досягнення нормальних режимів функціонування.

V. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб. роб	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю /Бали
Змістовий модуль 1. Мікроконтролери. Датчики.						
Тема 1. Історія виникнення та розвитку мехатроніки та мікроконтролерів та сфери їх застосування. Основні вузли мехатронних пристроїв.	8	2	2	4		ЛР /2
Тема 2. Мікроконтролери. Процесорне ядро. Підсистема пам'яті. Підсистема введення-виведення.	10	2	4	3	1	ЛР /4
Тема 3. Інтерфейси введення-виведення мікроконтролерів (UART, I2C, SPI)	8	2	2	4		ЛР/3
Тема 4. Інтерфейси введення-виведення мікроконтролерів (CAN, 1-Wire)	8	2	2	3	1	ЛР/3
Тема 5. АЦП. Типи АЦП.	8	2	2	4		ЛР/2
Тема 6. ЦАП. Послідовні та паралельні ЦАП.	7	2	2	3	1	ЛР/2
Тема 7. Резистивні, ємнісні, електромагнітні, п'єзоелектричні та електромеханічні перетворювачі.	8	2	2	4		ЛР/2
Тема 8. Оптичні, хімічні, ультразвукові, датчики на ефекті Холла та термопари.	8	2	2	4	1	ЛР/2
Разом за модулем 1	67	16	18	24	4	20
Змістовий модуль 2. Мехатроніка						
Тема 9. Приводи мехатронних систем. Модулі руху.	8	2	2	4		ЛР/2
Тема 10. Механічні передачі.	7	2	2	3	1	ЛР/2
Тема 11. Методи керування мехатронними системами.	8	2	2	4		ЛР/2
Тема 12. Інтелектуальні мехатронні системи керування.	8	2	2	3	1	ЛР/2

Тема 13. Способи організації взаємодії між елементами мехатронних систем.	8	2	2	4		ЛР/2
Тема 14. Проектування та експлуатація мехатронних пристроїв.	8	2	2	3	1	ЛР/4
Тема 15. Розробка програмної частини мехатронного пристрою.	9	2	2	4	1	ЛР/2
Тема 16. Основи робототехніки.	11	2	4	4	1	ЛР/4
Разом за модулем 2	68	16	18	24	5	20
Види підсумкових робіт						**Бал**
Модульна контрольна робота 1.						30
Модульна контрольна робота 2.						30
Всього годин / Балів	**135**	**32**	**36**	**58**	**9**	**100**

Форма контролю*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, КЛ – колоквіум, ЛР – лабораторні роботи, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

VI. Завдання для самостійного опрацювання.

№	Вид роботи	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт та оформлення результатів лабораторних робіт	**20**
2	Опрацювання лекційного матеріалу	**10**
3	Робота з літературою	**18**
4	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	**10**
Разом		**58**

VII. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента.

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі студент зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та лабораторні роботи відповідно до розкладу, не

пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;

- активно працювати на лабораторних заняттях;

- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на лабораторних заняттях, модульних контрольних роботах та екзамені.

Політика щодо академічної доброчесності.

Академічна доброчесність.

Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;

- посилання на джерела інформації у разі використання відомостей;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається: академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування.

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Пропущені заняття слід відпрацювати протягом 2-х тижнів після виходу студента на навчання. Форма і час відпрацювання узгоджується з викладачем. Перескладання модулів і контрольних робіт відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин. Допускається переписування модульної контрольної роботи, пропущеної без поважних причин, або для покращення рейтингу. Максимальна кількість балів за таку роботу буде становити 75% від загальної.

VIII. Підсумковий контроль

В процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- контрольні роботи;
- контрольні запитання до лабораторних робіт;
- модульні контрольні роботи (МКР);
- екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальної шкалою) з курсу визначається так:

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів;
- Модульний контроль – 60 балів.

До екзамену допускаються студенти, які виконали усі заплановані практичні роботи.

За результатами роботи студентам нараховуються в кінці семестру заохочувальні та штрафні бали.

Заохочувальні: відвідування більшості лекцій: 5 балів; здача вчасно лабораторних робіт до 10 балів.

Штрафні: за кожне невідпрацьоване заняття віднімається 1 бал від суми

балів за поточне оцінювання.

IX. Орієнтовний перелік запитань на екзамен

1. Історія виникнення та розвитку мехатроніки.
2. Основні вузли мехатронних пристроїв.
3. Історія розвитку мікроконтролерів та сфери їх застосування.
4. Мікроконтролери.
5. Процесорне ядро.
6.Підсистема пам’яті.
7. Підсистема введення-виведення.
8. Інтерфейси введення-виведення мікроконтролерів (UART, I2C, SPI).
9. Інтерфейси введення-виведення мікроконтролерів (CAN, 1-Wire).
10. Основні характеристики АЦП. Типи АЦП.
11. ЦАП. Послідовні та паралельні ЦАП.
12. Резистивні, ємнісні, електромагнітні перетворювачі, та їх використання в мехатронних системах.
13. П'єзоелектричні та електромеханічні перетворювачі, та їх використання в мехатронних системах.
14.Оптичні, хімічні, ультразвукові датчики, та їх використання в мехатронних системах.
15. Датчики на ефекті Холла та термопари, та їх використання в мехатронних системах.
16. Приводи мехатронних систем.
17. Модулі руху
18. Механічні передачі.
19. Методи керування мехатронними системами
20. Інтелектуальні мехатронні системи керування.
22. Способи організації взаємодії між елементами мехатронних систем.
23. Проектування та експлуатація мехатронних пристроїв.
23. Розробка програмної частини мехатронного пристрою.
24.Основи робототехніки.

X. Шкала оцінювання

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної та підсумкової оцінки.

Таблиця переведення рейтингових балів до п’ятибальної шкали.

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

XI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна:

1. Бєляєв Ю.Б. Механотроніка : курс лекцій [Електронний ресурс]. –К.: НУХТ, 2013. – 111 с. Режим доступу: http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/100.12.pdf

2. Введение в мехатронику: Учеб.пос. для студентов / О.М. Яхно, А.В. Узунов, А.Ф. Луговской и др. – К.: НТУУ «КПИ», 2008. – 528 с.

3. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. 3-тєвид., переробл. і доповн. – Дніпро: НГУ, 2017. – 224 с.

4. Введение в мехатронику. Учебн. пособие /А. И. Грабченко, В. Б. Клепиков, В. Л. Доброскок и др.Х: НТУ «ХПИ», 2014. – 264 с.

5. Мусалимов В.М. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие для высших учебных заведений. /Мусалимов В.М., Заморуев Г.Б., Калапышина И.И. и др. – СПб: НИУ ИТМО,2013. – 114 с.

6. Егоров О. Д. Робототехнические мехатронные системы: учебник / О. Д.,Егоров, Ю. В. Подураев, М. А. Буйнов. – М: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. – 326 с.

7.Дудюк Д.Л., Мазепа С С. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси. Навч. пос. Рек. МОН. – К: Ліра−К, 2019. – 278 с.

8.Пістун Є.П., Стасюк І.Д. Основи автоматики та автоматизації. навч.посібник. Львів:Львівська політехніка, 2014. 336 с.

9.Автоматизація виробничих процесів : підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2015. 378 с.. Інформаційний ресурс. https://img.yakaboo.ua/media/mediagallery/pdf/1/2/12170.pdf

Додаткова:

1.APPUU KUTTAN K.K. "Introduction to MECHATRONICS". – Oxford University Press, 2007. – 326 p

2.Л.І. Цвіркун, Г. Грулер "Робототехніка та мехатроніка" – НГУ: Дніпро, 2017 – 223 с.

3.Орловський Б. В. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні: навчальний посібник / Б. В. Орловський. – К.: КНУТД. – 2018. – 416 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/9468/2/Orlovskiy_NP_Titul_Vstup.pdf

4. Грабченко А.И., Клепиков В.Б., Доброскок В.Л., Крыжный Г.К., Анищенко Н.В., Кутовой Ю.Н., Пшеничников Д.А., Гаращенко Я.Н. Введение в мехатронику. -Учебное пособие. — Харьков: Изд-во ХПИ, 2014. — 264 с.. https://www.twirpx.com/file/1445233/

5. Карнаухов М. Ф. Електромеханічні та мехатронні системи. - 2006 р. - 320 с.

6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.:БВХ-Петербург. -2012. – 256 с.

7. Michael Margolis. Arduino Cookbook/ - O’Reily Media/ - 2011/ - 662 s.
6. Evans B. Arduino programming notebook [Електронний ресурс] //First edition : Режим доступу до ресурсу: https://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf