|  |  |
| --- | --- |
| E:\nubip_logo_new_poisk_18_2.png | **СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ** **«Теорія мехатронних систем»** |
| **Ступінь вищої освіти - Магістр** |
| **Спеціальність 133 Галузеве машинобудування** |
| **Освітня програма «Машини та обладнання с.-г. виробництва»** |
| **Рік навчання 1, семестр 1 і 2****Форма навчання денна** (денна, заочна**)** |
| **Кількість кредитів ЄКТС 5** |
| **Мова викладання українська** (українська, англійська, німецька) |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| **Лектор курсу** | **Ромасевич Юрій Олександрович** |
| **Контактна інформація лектора (e-mail)** | **romasevichyuriy@ukr.net** |
|  |  |

**ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**

*(до 1000 друкованих знаків)*

**Метою** вивчення дисципліни "Теорія мехатронних систем" у рамках спеціальності "Галузеве машинобудування" є надання студентам теоретичних знань та практичних навичок з інтеграції механічних, електронних та програмних компонентів для створення складних та функціональних мехатронних систем. Основні **завдання** вивчення дисципліни "Теорія мехатронних систем" в рамках спеціальності "Галузеве машинобудування" включають:

1. Розуміння основних принципів та концепцій мехатроніки: студенти ознайомляються з принципами функціонування мехатронних систем, вивчають основи механіки, електроніки, керування та програмування;
2. Оволодіння теоретичними знаннями та навичками розробки мехатронних систем: студенти вивчають методи аналізу, проектування та моделювання мехатронних систем, включаючи вибір та інтеграцію компонентів, розробку керуючих алгоритмів та програмного забезпечення;
3. Вивчення сучасних технологій та трендів у мехатроніці: студенти досліджують сучасні досягнення у галузі мехатроніки, такі як робототехніка, автономні системи, штучний інтелект, інтернет речей та інші інноваційні розробки;
4. Розвиток практичних навичок та вмінь реалізації мехатронних систем: студенти здобувають практичний досвід у проектуванні, збиранні, налагодженні та тестуванні мехатронних пристроїв і систем. Вони вивчають процеси виробництва та оптимізації мехатронних систем, а також засвоюють методи технічного обслуговування та ремонту;
5. Сприяння розвитку творчого мислення та інженерної думки: студенти навчаються аналізувати проблеми, шукати інноваційні рішення та використовувати творчий підхід до проектування мехатронних систем.

**Компетентності ОП:**

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальні компетентності (ЗК): ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК9. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): СК1. Здатність ставити, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні наукові й технічні методи та комп’ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв’язування інженерних задач, зокрема, в умовах технічної невизначеності. СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії. СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі. СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність. СК6. Здатність до науково-педагогічної діяльності в закладах вищої, передвищої та фахової освіти. СК7. Здатність виконувати науково-практичні та прикладні дослідження в машинобудівній галузі. СК8. Здатність моделювати та досліджувати динаміку руху машин різного призначення, а також здійснювати їхню оптимізацію. СК9. Здатність розробляти, досліджувати та пояснювати механічні, електромеханічні, електронні та інформаційні процеси, які лежать в основі синтезу мехатронних систем керування рухом сучасних машин, зокрема, сільськогосподарських.

**Програмні результати навчання (ПРН) ОП:** РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку. РН5. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси і методи. РН8. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері машинобудування, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години**(лекції/лабораторні, практичні, семінарські) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
| **1 семестр** |
| **Змістовий модуль 1. Мікроконтролери у мехатронних системах** |
| Тема 1. Структура мікроконтролера | 2/3 | **Знати**: структуру та основні функціональні елементи мікроконтролера.**Вміти**: виконувати налаштування мікроконтролера для введення та виведення даних | Здача лабораторних робіт. Розв’язок задач. Написання тестів. Виконання самостійної роботи. | **3** |
| Тема 2. Порти вводи/виводу мікроконтролерів | 2/3 | **3** |
| Тема 3. Інтерфейси датчик-мікроконтролер (SPI, UART, I2C) | 3/3 | **3** |
| **Змістовий модуль 2. ЦАП та АЦП у мехатронних системах** |
| Тема 1. Дискретна та аналогова форми представлення даних. Переваги цифрових систем | 2/3 | **Знати**: особливості взаємного перетворення аналогової та цифрової форми даних**Вміти**: виконувати підбір частоти дискретизації та проводити оцінку похибки дискретизації. | Здача лабораторних робіти. Розв’язок задач. Написання тестів.Виконання самостійної роботи. | **3** |
| Тема 2. Загальні характеристики та схеми АЦП | 2/3 | **3** |
| Тема 3. Загальні характеристики та схеми ЦАП | 2/3 | **3** |
| Тема 4. Теорема відліків та її практичні наслідки | 2/- | **2** |
| **Змістовий модуль 3. Датчики мехатронних систем** |
| Тема 1. Датчики механічних величин | 5/3 | **Знати**: принципи роботи датчиків мехатронних систем.**Вміти**: виконувати підбір датчиків та виконувати зчитування даних. | Здача лабораторних робіти. Розв’язок задач. Написання тестів.Виконання самостійної роботи. | **7** |
| Тема 2. Датчики електромагнітних величин | 5/3 | **7** |
| Тема 3. Датчики для вимірювання гідравлічних та теплових величин | 3/3 | **3** |
| Тема 4. Операційний підсилювач | 2/3 | **3** |
| **Змістовий модуль 4. Приводи мехатронних систем** |
| Тема 1. Вимоги до приводів показники якості регулювання приводів | 2/3 | **Знати**: особловості приводів постійного та змінного струму та способи їх керування**Вміти**: виконувати регулювання кутової швидкості приводів постійного та змінного струму за допомогою силових перетворювачів. | Здача лабораторних робіти. Розв’язок задач. Написання тестів.Виконання самостійної роботи. | **3** |
| Тема 2. Керований електропривод постійного струму | 4/3 | **5** |
| Тема 3. Крокові двигуни | 4/3 | **5** |
| Тема 4. Асинхронний електропривод з частотним регулюванням | 5/6 | **10** |
| **Всього за семестр** | **70** |
| **Залік** | **30** |
| **Всього за семестр** | **100** |
| **2 семестр** |
| **Змістовий модуль 5. ПІД-регулятори у системах керування рухом с.г. машин** |
| Тема 1. Класичний ПІД-регулятор та його частинні випадки | 7/2 | **Знати**: принцип роботи ПІД-регулятора та його найпоширеніших модифікацій.**Вміти**: виконувати налаштування коефіцієнтів ПІД-регулятора | Здача лабораторних робіти. Розв’язок задач. Написання тестів.Виконання самостійної роботи. | **13** |
| Тема 2. Особливості реальних ПІД-регуляторів | 2/2 | **5** |
| Тема 3. Найпоширеніші модифікації ПІД-регуляторів | 2/2 | **5** |
| Тема 4. Методи налаштування ПІД-регуляторів | 9/2 | **12** |
| **Змістовий модуль 6. Основи інтелектуальних систем керування рухом с.г. машин** |
| Тема 1. Основи нечітких систем керування руху | 7/3 | **Знати**: методи синтезу нечітких та нейрорегуляторів.**Вміти**: виконувати синтез нечітких та нейрорегуляторів для лінійних і нелінійних об’єктів регулювання. | Здача лабораторних робіти. Розв’язок задач. Написання тестів.Виконання самостійної роботи. | **15** |
| Тема 2. Основи систем керування рухом на основі штучних нейронних мереж | 8/4 | **20** |
| **Всього за семестр** | **70** |
| **Залік** | **30** |
| **Всього за семестр** | **100** |

**ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Політика щодо дедлайнів та перескладання:*** | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).  |
| ***Політика щодо академічної доброчесності:*** | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу |
| ***Політика щодо відвідування:*** | Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету) |

**ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтинг здобувача вищої освіти, бали** | **Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків** |
| **екзаменів** | **заліків** |
| 90-100 | відмінно | зараховано |
| 74-89 | добре |
| 60-73 | задовільно |
| 0-59 | незадовільно | не зараховано |

**РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

***Основні***

1. Мехатроніка: підручник / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, В.В. Крушельницький. – К.: ЦП „Компрінт”, 2021. – 404 с.
2. Мехатроніка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мехатроніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0).
3. Основи мехатроніки: навч. посіб. / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 372 с.
4. THE MECHATRONICS HANDBOOK. Editor-in-Chief Robert H. Bishop. CRC PRESS. 2002. 1229 p. [http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%E9s%20aktu%E1torok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics\_handbook%5B1%5D.pdf](http://www.sze.hu/~szenasy/Szenzorok%20%EF%BF%BDs%20aktu%EF%BF%BDtorok/Szenzakt%20jegyzetek/Mechatronics_handbook%5B1%5D.pdf)

***Додаткові***

1. Основи мехатроніки: навчальний посібник / С.М. Пересада, М.В. Пушкар. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 137 с.
2. Сучасні електромехатронні комплекси і системи: навч. посібник / Т.П. Павленко, В.М. Шавкун, О.С. Козлова, Н.П. Лукашова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.