



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Особливості моделювання та ідентифікації об'єктів
аграрного спрямування»

Ступінь вищої освіти – PhD доктор філософії
Спеціальність 174- Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Рік навчання 2, семестр 3

Форма навчання денна, заочна, вечірня

Кількість кредитів ЄКТС 7

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Доцент кафедри автоматички і робототехнічних систем

ім. академіка І.І.Мартиненка, к.т.н., доцент

Мірошник Володимир Олександрович

mir49@meta.ua тел. 095-617-0082

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2959>

Лектори курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБіП України

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна спрямована на розробку і дослідження математичних і імітаційних моделей сільськогосподарських виробництв, обробки експериментальних даних пасивних і активних експериментів з метою моделювання для підвищення ефективності досліджень на основі комп'ютерних технологій і вміння використовувати їх в навчальному процесі, дослідницьких і проектних роботах.

Метою вивчення дисципліни є формування у аспірантів професійних знань з розробки і дослідження математичних моделей різноманітних сільськогосподарського виробництва на базі обробки експериментальних даних і планування експерименту для підвищення ефективності їх досліджень на основі комп'ютерних технологій і вміння використовувати їх в навчальному процесі, дослідницьких і проектних роботах.

Завдання дисципліни «Особливості моделювання та ідентифікації об'єктів аграрного спрямування» є вивчення теоретичних і практичних питань ідентифікації і розробки математичних та імітаційних моделей об'єктів сільськогосподарських виробництв з використанням сучасних пакетів прикладних програм, що можуть забезпечити швидко і ефективно дослідження і створення нових систем автоматизації цих об'єктів.

Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість будувати конкурентоздатні системи автоматизації технологічними процесами аграрного спрямування на базі створених моделей.

Компетентності навчальної дисципліни:

інтегральна компетентність (ІК):

здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

загальні компетентності (ЗК):

Здатність генерувати нові ідеї (креативність), в тому числі у сфері автоматизації складних (біотехнічних) об'єктів.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

спеціальні компетентності (СК):

Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації складних об'єктів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях.

Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та міждисциплінарні проекти у суміжних галузях, проявляти лідерство під час їх реалізації.

Здатність створювати новітні системи автоматизації, у т. ч. складних біотехнічних об'єктів, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.

Програмні результати навчання навчальної дисципліни:

Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, робототехніки та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці. РН2. Знання та розуміння теорії і методології системного аналізу, етапів реалізації системного підходу при дослідженні процесів у галузі автоматизації та приладобудування, в тому числі і в біотехнічних об'єктах.

Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації, у т. ч. біотехнічних об'єктів, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки та дотичних міждисциплінарних напрямів.

Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів, робототехнічних систем та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти в галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, які дають змогу переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів. Забезпечувати захист інтелектуальної власності.

Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження систем автоматизації, їх програмних та апаратних компонентів.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/ лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінюван- ня
1 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Класифікація моделей та сфера їх використання	1/6/0	Знати що таке математична модель і що є методичною основою для її створення, особливості і завдання моделювання об'єктів керування, що таке життєвий цикл системи керування, води моделей і їх призначення, етапи математичного моделювання, класифікацію математичних моделей, досліджувати параметри клімату на фермі ВРХ за допомогою створених математичної і імітаційної моделей.	Виконання лабораторної роботи 1: Дослідження технологічних параметрів клімату на фермі ВРХ за допомогою математичної моделі з використанням пакетів MathCad і Simulink MATLAB Виконання самостійної роботи.	7
Тема 2. Розробка математичних моделей об'єктів в статичні аналітичними методами	2/6/0	Знати як описати статичну модель вхідних і вихідних параметрів об'єкта керування, в чому відмінність опису об'єктів із зосередженими і розподіленими параметрами, опис моделі у векторно-матричній формі, можливості використання балансових рівнянь при наявності джерел і стоків в об'єкті. Вміти проводити дослідження при приготування вологих кормів для свиней на моделі.	Захист лабораторної роботи 1. Виконання лабораторної роботи 2: Моделювання і дослідження процесу приготування вологих кормів для свиней як об'єкта керування на математичній моделі Виконання самостійної роботи.	7
Тема 3. Математичне моделювання динамічних об'єктів керування	2/6/0	Знати динамічні характеристики об'єкта керування і їх опис, часові і частотні характеристики об'єктів моделювання, перетворення Лапласа і його властивості, акумулюючу здатність об'єктів і їх самовирівнювання, властивість інерційності об'єктів. Вміти використовувати частотні характеристики для моделювання динаміки об'єктів керування і ступінчасті збурення для отримання передатних	Захист лабораторної роботи 2. Виконання лабораторної роботи 3: Моделювання динамічного режиму двох емісного повітряного ресивера з використанням пакету MathCad. Виконання самостійної роботи.	7

		функцій цих об'єктів, виконувати оптимізацію результатів досліджень, порахувати модель двох ємнісного повітряного ресивера.		
Тема 4. Структурна ідентифікація технологічних об'єктів та класифікація методів ідентифікації	2/12/0	Знати поняття про ідентифікацію технологічних об'єктів, структурну і параметричну ідентифікацію, спрощення системи, класифікацію методів ідентифікації, як використовувати критерії ідентифікації, методи оцінювання результатів ідентифікації. Вміти. спрощувати механічну, електричну і технологічну систему перед її моделюванням, ідентифікувати нелінійні системи, користуватися критерієм мінімуму середньої квадратичної помилки, порівнювати основні характеристики методів ідентифікації в залежності від мети використання математичної моделі.	Захист лабораторної роботи 3. Виконання лабораторної роботи 4 і 5: Моделювання і дослідження процесу сушіння зерна з використанням пакету Simulink MATLAB; Імітаційне моделювання метаногенезу в апаратах БГУ в середовищі Simulink MATLAB Виконання самостійної роботи. Захист тестового завдання по модулю	14
Модуль 2				
Тема 5 Статистичні методи оброблення результатів вимірювань	2/6/0	Знати загальні поняття про вимірювання, види похибок, похибки рівно точних вимірювань, розподіл випадкових значень вимірів, криву Гауса, середньоквадратичну похибку окремого вимірювання, оцінку надійності вимірювання, кореляцію між параметрами дослідів Вміти побудувати по результатах вимірювання криву Гауса, оцінити значимість коефіцієнтів моделі по критерію Сьюдента, а достовірність моделі по критерію Фішера, зробити постановку і обробку плану експерименту другого порядку.	Захист лабораторної роботи 4 і 5. Виконання лабораторної роботи 6: Моделювання і розрахунок перехідних процесів в електричній схемі пристрою з використанням MathCad Виконання самостійної роботи.	7
Тема 6 Експериментальні методи ідентифікації	2/6/0	Знати методи побудова математичних моделей по експериментальних даних, послідовність процесу експериментальної ідентифікації об'єкту керування і регульованого об'єкту, методи оцінки адекватності моделі,	Захист лабораторної роботи 6. Виконання лабораторної роботи 7 Знаходження квадратичної математичної моделі по даних двох параметричного	7

		<p>планування експерименту при ідентифікації.</p> <p>Вміти робити статистичний аналіз об'єкту, виконувати ідентифікацію регресійними методами, розв'язувати математичну модель у матричній або векторній формі,</p>	<p>пасивного експерименту.</p> <p>Виконання самостійної роботи.</p>	
<p>Тема 7.</p> <p>Розробка математичних моделей по результатах повного факторного експерименту</p>	2/12/0	<p>Знати повний факторний експеримент першого порядку, як обробляти ПФЕ першого порядку, ортогональні і рототабельні плани другого порядку, методи обробки результатів рототабельного плану другого порядку.</p> <p>Вміти створити план проведення експерименту першого порядку, отримати математичну модель по результатах повного факторного експерименту першого порядку, отримати двопараметричну квадратичну модель по даних пасивного експерименту</p>	<p>Захист лабораторної роботи 7.</p> <p>Виконання лабораторної роботи 8 і 9</p> <p>Знаходження витрат мінеральних добрив для вирощування рослин з використанням економічного критерію оптимізації.</p> <p>Отримання математичної моделі по результатах експерименту другого порядку з використанням пакету MathCad.</p> <p>Виконання самостійної роботи.</p>	14
<p>Тема 8.</p> <p>Оптимізація об'єктів досліджень по експериментально-статистичним моделям</p>	2/6/0	<p>Знати алгоритм послідовності вирішення задачі оптимізації, постановку задачі оптимізації, вимоги до виду функції критерію оптимальності, методи перетворення натуральних значень локальних критеріїв оптимальності в безрозмірну форму, зображати графічно цільову функцію двох змінних.</p> <p>Вміти ставити і вирішувати задачу багатокритеріальної оптимізації, перетворювати локальні критерії оптимальності методом Харінгтона, виконувати багатопараметричну оптимізацію, проводити дослідження сушарки зерна і БГУ на імітаційній моделі.</p>	<p>Захист лабораторних робіт 8 і 9.</p> <p>Виконання лабораторної роботи 10: Оптимізація результатів досліджень з використанням багатокритеріальної цільової функції</p> <p>Захист лабораторної роботи 10.</p> <p>Виконання самостійної роботи.</p> <p>Захист тестового завдання по модулю</p>	7
Всього за семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				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). Самостійні роботи 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 АСПІРАНТІВ

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

1. Комп'ютерне моделювання процесів і систем. Методи оптимізації: підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / С. П. Вислоух [та ін.] ; [відп. ред. Антонюк В.]; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 264 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 261-264 .
2. Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація [Текст] : монографія / [В. Ю. Величко та ін.] ; за заг. ред. С. В. Котлика ; Одес. нац. технол. ун-т. – Одеса : Екологія, 2022. - 721 с.: рис., табл.
3. Методи моделювання та оптимізації систем та процесів : лаб. практикум для здобувачів вищ. освіти за спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / [уклад.: О. М. Тачиніна та ін.]; Нац. авіац. ун-т. – Київ : НАУ, 2022. - 50 с.
4. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи. : підруч. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / С. П. Вислоух [та ін.]; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. - 225 с. : рис., табл. – Бібліогр.: с. 221-225.
5. Лисенко В.П., Шворов С.А. Моделювання та оптимізація систем керування: навчальний посібник. – К.: Наук світ, 2021. – 133 с.
6. Мовчан А. П., Степанець О. В. Адаптивні та параметрично-оптимальні системи управління <http://kpi.ua/filese/doc/>
7. Наукова бібліотека НУБіП України / http://irb.nubip.edu.ua/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=NUBIP&P21DBN=NUBIP
8. Основи біотехнічних систем та їх моделювання./ Гліненко Л.К., Павлиш В.А., Фаст В.М., Яковенко Є.І. – Львів: Видавництво ЛП, 2020. – 380 с.

Internet ресурси:

1. <http://www.kmu.gov.ua> – Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. <http://www.google.com.ua> – пошуковий сайт.
4. <http://www.meta.ua> – пошуковий сайт.
5. <http://nubip.edu.ua/> – головна сторінка НУБіП України.
6. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
7. <http://www.nbu.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І.

Вернадського, Київ.

8. Ситнік В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання. Навч.-метод. Посібник для самот. Вивч. Дисцип. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ua1lib.org/book/3029818/445f18>

9. Бортняк І.В. Імітаційне моделювання. Методичні рекомендації. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://194.44.152.155/elib/local/1032.pdf>

10. Підручник з моделювання. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ermak.cs.nstu.ru/-shalag/enter.html>