



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Сучасні методи і засоби математичного моделювання складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів»

Ступінь вищої освіти - PhD

Спеціальність 151 - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Рік навчання 1, семестр 1

Форма навчання денна, вечірня

Кількість кредитів ЄКТС 3

Мова викладання українська

Лектор курсу

Контактна інформація
лектора (e-mail)

Сторінка курсу в eLearn

Іващук В'ячеслав Віталійович

z-n@ukr.net

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=600>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Предметом дисципліни «Сучасні методи і засоби математичного моделювання складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів» є питання розробки і використання математичних і імітаційних моделей складних систем автоматизації.

Мета дисципліни є теоретична і практична підготовка аспірантів, отримання ними знань з розробки і дослідження математичних моделей складних систем автоматизації, обробки експериментальних даних і планування експерименту за допомогою імітаційних моделей об'єктів керування та систем автоматизації, зроблених на основі математичних пакетів прикладних програм, і вміння використовувати їх в навчальному процесі, дослідницьких і проектних роботах.

Об'єктом дисципліни є математичні моделі процесів і методи розрахунків складних систем автоматизації.

Завдання дисципліни полягають в формуванні аспірантів, здатних навчитись реалізовувати моделі на персональних комп'ютерах з використанням методів, що становить необхідну теоретичну і практичну базу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін аспірантом, використовувати моделі біотехнічних об'єктів для вирішення питань автоматизації сільськогосподарських виробництв, інтенсифікації і оптимізації автоматичних систем галузі.

Дисципліна «Сучасні методи і засоби математичного моделювання складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів» забезпечує формування таких компетентностей:

Інтегральна компетентність: 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):

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

Спеціальні компетентності (СК):

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, керування складними організаційно-технічними чи кіберфізичними системами та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях;

СК3. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності.

СК5. Здатність створювати новітні системи автоматизації, комп'ютерно-інтегровані технології, розробляти їх технічне, інформаційне, математичне, програмне та організаційне забезпечення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, інструментів та компонентів.

СК7. Здатність розробляти новітні робототехнічні системи складних біотехнічних об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен показати певні програмні результати, а саме:

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій 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.

РН3. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН4. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів 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.

РН6. Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.

РН8. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН10. Розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування та дослідження робототехнічних систем складних біотехнічних об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен знати: основні положення системного аналізу об'єктів автоматизації, способи побудови математичних моделей систем автоматизації, методи розрахунку і оптимізації систем автоматизації, методику створення і використання моделей та ін., методи оптимізації систем автоматизації і алгоритми для реалізації вивчених методів.

Аспірант повинен вміти: розробляти математичні моделі складних систем автоматизації, приймати рішення після побудови моделі, використовувати методи оптимізації динамічних систем керування, реалізовувати і досліджувати математичні моделі керування с.г. виробництв на комп'ютері.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінюван ня
1 семестр				
Змістовий модуль 1. «Вимоги до моделювання процесів керування динамічними системами»				
Тема 1 Основні положення, визначення і класифікація в моделюванні складних систем керування.	2/4	Мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації біотехнічних об'єктів на основі комп'ютерно-інтегрованих технологій і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні сучасних світових досягнень з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	Виконання практичної роботи: Моделювання складних систем автоматизації: компоненти й класифікація. Виконання самостійної роботи.	30

Тема 2 Створення моделей складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів і їх дослідження на імітаційних моделях	2/4	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації біотехнічних об'єктів, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для аграрного та дотичних міждисциплінарних напрямках.	Виконання практичної роботи: Багатоканальна модель роботизованої системи із пуассонівським вхідним потоком й експонентним розподілом тривалості обслуговування. Матричні операції. Виконання самостійної роботи.	30
Тема 3 Моделювання стохастичних процесів і систем та процесів керування з випадковими вхідними і вихідними сигналами	1/2	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів автоматизації біотехнічних об'єктів, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для аграрного та дотичних міждисциплінарних напрямках.	Виконання практичної роботи: Статистичне моделювання складних систем автоматизації. Моделювання випадкових подій із заданим законом розподілу. Виконання самостійної роботи. Тест.	40
Змістовий модуль 2. «Моделювання складних систем керування біотехнічних об'єктів»				
Тема 4 Метод простору станів для моделювання лінійних багатовимірних біотехнічних об'єктів.	1/2	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації біотехнічних об'єктів, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.	Виконання практичної роботи: Математичне моделювання робототехнічних систем біотехнічних об'єктів. Виконання самостійної роботи.	30
Тема 5 Моделювання інтелектуальних систем керування	2/4	Уміти застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування під час дослідження систем автоматизації	Виконання практичної роботи: Моделювання інтегратора (Integrator) і блоку	30

біотехнічних об'єктів.		біотехнічних об'єктів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.	диференціювання (Derivative). Виконання самостійної роботи.	
Тема 6 Моделювання систем керування багато ємнісними об'єктами сільськогосподарських виробництв.	2/4	Уміти застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування під час дослідження систем автоматизації біотехнічних об'єктів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів.	Захист практичних робіт. Виконання самостійної роботи. Тест	40
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 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

Рекомендована література

Основна література

1. Лисенко В. П., Заєць Н. А., Мірошник В.О. Сучасні методи і засоби математичного моделювання складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів. Курс лекцій. К.: НУБІП, 2021. 103 с.

2. Методичні вказівки до виконання практичних занять з навчальної дисципліни «Сучасні методи і засоби математичного моделювання складних систем автоматизації біотехнічних об'єктів» для підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15

«Автоматизація та приладобудування» (кваліфікація: PhD доктор філософії). К.: Видавничий центр НУБіП, 2022. 72 с.

3. В.Лисенко, Є.Чернишенко, В.Решетюк, В.Мірошник, Н.Заєць, І.Цигульов. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Навчальний посібник. К.:АграрМедіаГруп, 2016. 476 с.

4. В. Лисенко, В. Решетюк, В. Мірошник, Н. Заєць. Методи синтезу та аналізу систем автоматичного керування в АПК/ К.: "Компринт", 2017. 621 с.

5. Synthesis of advanced automatic control systems: monograph. / Yuriy Romasevych, Viatcheslav Loveikin, Alla Dudnyk, Vitaliy Lysenko, Natalia Zaets. – Kōima, 2020. – 140 p.

6. V. Lysenko, N. Zaiets, A. Dudnyk, T. Lendiel, K. Nakonechna. Intelligent Algorithms for the Automation of Complex Biotechnical Objects. Advanced Control Systems: Theory and Applications. River Publishers. 2021. P. 365-396 (SCOPUS). ISBN: 978-87-7022-341-6

7. Лисенко В. П., Головінський Б. Л., Решетюк В. М., Штепа В. М., Заєць Н. А. Природні збурення біотехнічних об'єктів, їх моделювання та прогнозування. К., 2016. 112 с.

Додаткова література

1. Кондратенко І.П., Заєць Н.А., Штепа В.М. Наукові основи керування електротехнічними комплексами неперервних виробництв із прогнозуванням нештатних ситуацій: монографія. Київ: Прінтеко. 2020. 256 с.

2. Дудник А.О., Заєць Н.А., Лендел Т.І., Гачковська М.А., Якименко І.Ю. Розроблення ресурсоефективних режимів вирощування овочевої продукції в тепличних комплексах: монографія. – Київ: Прінтеко. 2020. 277 с.

3. Мірошник В.О., Лендел Т.І., Моделювання біотехнічних об'єктів в галузях АПК. Методичні вказівки. К.: НУБіП України 2016 р., 146 с.

4. Інтелектуальні системи керування біотехнічними об'єктами / В.Лисенко, Н.Заєць, М. Гачковська, О. Савчук. – К.: КомПрінт, 2019. – 549 с.

13. Інформаційні ресурси

<http://www.google.com.ua> – пошуковий сайт.

<http://nubip.edu.ua/> – головна сторінка НУБіП України.

<https://nubip.edu.ua/departament/ars> – кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка.

<https://nubip.edu.ua/faculty/nni-eaie> – навчально-інформаційний портал ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження.

<http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.