

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«СИСТЕМИ КООРДИНОВАНОГО КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ ЯК МЕХАТРОННИМИ АГРЕГАТАМИ»



Ступінь освіти	доктор філософії
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Тривалість викладання	1 семестр
Заняття:	весн. семестр
Лекції:	2 години
Лабораторні:	2 години
Мова викладання:	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7822>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.

Кафедра, що викладає: кіберфізичних та інформаційно-вимірjuвальних систем

Інформація про викладачів

Бублікoв Андрій Вікторович (лекції)	Завідувач кафедри, д.т.н.
Сторінка	https://aks.nmu.org.ua/ua/Dep_ACS/Bublikov.php
E-mail	bublykiv.a.v@nmu.one
Бублікoв Андрій Вікторович (практичні)	Завідувач кафедри, д.т.н.
Сторінка	https://aks.nmu.org.ua/ua/Dep_ACS/Bublikov.php
E-mail	bublykiv.a.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Системи координoванoгo керування складними технологічними об'єктами як мехатронними агрегатами – це системи, в яких в основі алгоритмів формування керуючих впливів закладений алгоритм синхронізації у часі роботи підсистем, що керують різними за своєю фізичною природою складовими об'єктами, які є синергетично поєднаними на глибокому рівні. Такі системи можна використовувати у випадках, коли об'єкти автоматизації створені як мехатронні агрегати з присутністю складної взаємодії та впливу між його складовими. У межах курсу викладені основи створення систем координoванoгo керування, в яких, з однієї сторони, вирішуються завдання керування різними режимами роботи технологічної машини на основі компенсації взаємного впливу підсистем керування, а з іншої – синхронізації зміни станів підсистем керування у часі.

2. Мета та завдання курсу

Мета курсу – формування компетентностей щодо вміння застосовувати методи сучасної теорії автоматичного керування з метою створення ефективних систем координoванoгo керування складними технологічними машинами та комплексами.

Завдання курсу:

- ознайомити з підходами щодо дослідження підсистем керування як складових частин складних об'єктів автоматизації, що створені як мехатронні агрегати;
- навчити створювати імітаційні моделі систем координованого керування, в яких використовуються нечітка логіка та алгоритми нечіткого виведення;
- сформувати вміння розробляти програмне забезпечення для систем координованого керування складними технологічними машинами, що створені як мехатронні агрегати.

3. Результати навчання

- з урахуванням відомої інформації про складний технологічний об'єкт вміти обґрунтовувати алгоритм координованого керування декількома процесами у різних його компонентах
- на основі синтезованих підсистем керування окремими режимами роботи різних компонент складного технологічного об'єкту вміти створювати алгоритм координованого керування складними технологічними машинами та комплексами
- вміти програмно реалізовувати алгоритм координованого керування одночасно декількома процесами у різних компонентах складного технологічного об'єкту, та створювати імітаційні моделі систем координованого керування складними технологічними машинами та комплексами з метою перевірки ефективності роботи запропонованого алгоритму

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Аналіз проблеми автоматизації процесів координованого керування декількома процесами у різних компонентах складної технологічної машини
2. Структура імітаційної моделі системи координованого керування складними технологічними об'єктами як мехатронними агрегатами
3. Особливості створення підсистем нечіткого керування окремими режимами роботи складної технологічної машини
4. Координоване керування різними режимами роботи технологічної машини на основі синхронізації зміни станів підсистем керування у часі
5. Координоване керування різними режимами роботи технологічної машини на основі компенсації взаємного впливу підсистем керування
6. Особливості створення системи координованого керування складними технологічними об'єктами як мехатронними агрегатами

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

1. Створення підсистеми нечіткого керування режимом двигуна приводу різання видобувної машини
2. Створення підсистеми нечіткого керування виконавчим органом видобувної машини за гіпсометрією вугільного пласта
3. Створення підсистеми нечіткого керування режимом руйнування вугільного масиву виконавчим органом видобувної машини
4. Створення та дослідження системи координованого керування режимами роботи видобувної машини

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються ПЕОМ, спеціалізований ліцензійний програмний пакет MATLAB компанії MathWorks та мультимедійне обладнання; дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

6.2. Поточна успішність засвоєння теоретичної частини дисципліни складається з оцінок за дві контрольні (модульні) роботи, кожна з яких оцінюється максимально у 100 балів. Успішність виконання практичних робіт оцінюється максимально у 100 балів.

Загальна успішність виконання поточних контрольних та практичних робіт складається з середньозваженої оцінки з наступними ваговими коефіцієнтами: оцінка за першу контрольну роботу – 0,25; оцінка за другу контрольну роботу – 0,25; сумарна оцінка за результатом виконання завдань за усіма практичними роботами – 0,5.

Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

За умови отримання за кожну з поточних контрольних робіт не менше 60 балів, та здачі усіх практичних робіт, здобувач отримує підсумкову оцінку за дисципліну, що дорівнює загальній успішності виконання поточних контрольних та практичних робіт.

У протилежному випадку, або якщо здобувач прагне підвищити успішність засвоєння теоретичної частини дисципліни, проводиться екзамен у вигляді комплексної контрольної роботи (ККР), яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань). У разі підвищення успішності здобувач має тільки одну спробу виконання ККР.

За умови виконання здобувачем ККР підсумкова оцінка за дисципліну складається з середньозваженої оцінки з наступними ваговими коефіцієнтами: оцінка за ККР – 0,5; сумарна оцінка за результатом виконання завдань за усіма практичними роботами – 0,5.

Якщо здобувач прагне підвищити успішність засвоєння практичної частини дисципліни, видається індивідуальне завдання для самостійної роботи прикладного характеру. Кількість балів, що отримує здобувач при виконанні індивідуального завдання, підсумовується до сумарної оцінки за результатом виконання завдань за усіма практичними роботами, а потім перераховується підсумкова оцінка за дисципліну. Здобувач має тільки одну спробу виконання індивідуального завдання.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Тести, задачі і практичні завдання під час іспиту.	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час іспиту містить індивідуальне завдання
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних робіт		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Контрольні (модульні) роботи містять 20 тестових завдань з варіантами відповідей (1 правильна відповідь оцінюється у 3 бали) та ситуативну вправу (правильна відповідь оцінюється в 40 балів). Вирішення здобувачем тестових завдань здійснюється в аудиторії або з використанням технології Microsoft Forms Office 365. Вирішення ситуативних вправ відбувається в аудиторії або он-лайн. В останньому випадку відповідь сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж виділеного часу.

Ситуативна вправа є комплексною, та розкладена на послідовність з п'яти логічно-поєднаних локальних вправ, кожна з яких оцінюється максимум у 8 балів. Кожна з локальних вправ оцінюється максимальною кількістю балів, якщо виконана самостійно без помилок з коментарями, які розкривають алгоритм вирішення поставленого завдання. До незначного зменшення балів (від 1 до 3) при вирішенні локальної вправи призводять: відсутність коментарів в описі рішення завдання (не вважається недоліком, якщо здобувач здатний усно розкрити алгоритм вирішення завдання); незначні похибки, які суттєво не впливають на правильність вирішення завдання; використання незначної допомоги викладача у вигляді підказок. До значного зменшення балів (від 4 до 7) призводять: нездатність студента повністю розкрити алгоритм вирішення завдання, значні похибки, які суттєво впливають на правильність вирішення завдання, використання значної допомоги викладача.

Екзамен проводиться в аудиторії або он-лайн. При он-лайн навчанні екзаменаційний білет надсилається за допомогою електронної пошти у системі Microsoft Office 365. Рукопис відповіді на екзаменаційний білет на папері сканується (фотографується) і відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на здачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не задана.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За результатами виконання і захисту практичної роботи здобувач вищої освіти отримує 3-5 питань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначає кількість отриманих балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно, та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність тощо, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

На бонуси у вигляді додаткових балів мають право здобувачі вищої освіти, які беруть участь у науковій роботі в рамках дослідницьких проєктів кафедри за напрямом дисципліни, результат якої підтверджується: апробаціями у вигляді участі у всеукраїнській або міжнародній науково-технічній конференції з публікацією тез доповідей; публікаціями статей у фахових періодичних виданнях; написанням наукової роботи, та участю з нею у всеукраїнському студентському конкурсі наукових робіт; створенням інноваційної технічної розробки, та участю з нею на виставках або конкурсах, тощо. Кількість балів визначається спеціально створеною комісією на засіданні кафедри, на якому заслуховуються досягнення здобувача.

7.7. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

8. Рекомендовані джерела інформації

8.1. Основна

1. Pivnyak G., Gruhler G., Bublikov A., Papaika Yu., Voskoboinyk Ye. Classification of heating conditions in terms of smart control of indoor heating with the use of uncontrolled electric heaters. – Scientific Bulletin of National Mining University. - 2022. - №4. - pp. 78-83.

2. Bublikov A. Development of the algorithm for the automated synchronization of energy consumption by electric heaters under condition of limited energy resource / A. Bublikov, V. Tkachov, G. Gruhler, A. Zaslavski, S. Protsenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Vol.2, 8 (92). – Pp. 50–61. doi: 10.15587/1729-4061.2018.126949

3. Бубліков А. В. Розумні теплові поля: монографія / А.В. Бубліков, О.М. Заславський, С.М. Проценко, В.В. Ткачов ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро, НТУ, 2018. – 180 с.

4. Бубліков А.В. Модифікований алгоритм автоматичного керування електричним опаленням із синхронізацією роботи обігрівачів у часі / А. В. Бубліков, В. В. Надточий // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2018. – №53. – С. 183-193.

8.2 Додаткова

1. Бубліков А.В. Алгоритм керування обігрівачами за критерієм максимальної синхронізації їх роботи / А. В. Бубліков, С. М. Проценко, О. В. Карпенко, Р. А. Мазур // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2017. – №50. – С. 252-262.

2. Бубліков А.В. Оптимальний розподіл енергії в інтелектуальній мережі прямого електричного опалення / А.В. Бубліков, В.В. Ткачов, О.М. Заславський, О.В. Карпенко // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2017. – № 25(101). – С. 358–365.

3. Бубліков А. В. Спосіб ідентифікації структури електричної мережі споруди / А. В. Бубліков, Д. С. Зибалов, Р. А. Мазур // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ, 2017. – №51. – С. 145-156.

4. Aleksander M. Zaslavsky, Viktor V. Tkachov, Stanislav M. Protsenko, Andrii V. Bublikov, Batyrbek Suleimenov, Nurbek Orshubekov, Konrad Gromaszek, "Self-organizing intelligent network of smart electrical heating devices as an alternative to traditional ways of heating", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104456K (7 August 2017); doi: 10.1117/12.2281225; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2281225>

5. Патент на корисну модель № 121870 Україна. Спосіб керування електричними нагрівальними пристроями і система для його реалізації/ В.В. Ткачов, О.М. Заславський, С.М. Проценко, А.В. Бубліков □ № U201702341, Заявлено 13.03.2017; Опубл. 26.12.2017, Бюл.№24, 2017.

6. Бубліков А.В. Алгоритм синхронізації споживачів електроенергії за часом із їх розподілом на “основну групу” та “чергу” / А.В. Бубліков, С.Н. Проценко, О.В. Карпенко // Контроль і управління в складних системах (КУСС-2016) : тези доповідей XIII Міжнародної конференції (Вінниця, 3-6 жовтня 2016 р.) / М-во осв. і наук. України, Вінницький національний технічний університет, Українська асоціація з автоматичного управління та ін. – Вінниця : ВНТУ. ПП «ТД Едельвейс», 2016. □ С. 201 □ 203.

7. Бубліков А.В. Автоматичне керування водовідливною установкою вугільної шахти з урахуванням тризонного тарифу на електроенергію / А.В. Бубліков, К.В. Соснін, Ю.А. Папаїка // Збірник наукових праць НГУ. – 2021. – №64. – С. 239-252. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/64.239>

8. Бубліков А.В., Бойко О.О., Воскобойник Є.К., Колисниченко І.Ю. Автоматичне керування температурою у приміщенні будівлі з використанням комбінованого регулятора / А.В. Бубліков, О.О. Бойко, Є.К. Воскобойник, І.Ю. Колисниченко // Збірник наукових праць НГУ. – 2021. – №65. – С. 155-169. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/65.155>

9. D Orazbayeva, A Abzhapbarova, D Agabekova, A Bublikov, I Taran (2022) Automation of the coordinated road traffic control process. Scientific Bulletin of National Mining University. 1. 158-162. (Входить до н.-м. бази «Scopus») <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/158>