СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ СИСТЕМ, ОПТИМАЛЬНЕ ТА АДАПТИВНЕ КЕРУВАННЯ»

Ступінь освіти магістр
Освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Тривалість викладання 1,2 чверті
Заняття:
лекції 3 години
лабораторні заняття 2 години
Мова викладання українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:
https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3744

Викладач: Трипутень Микола Мусійович, доцент КІВС, кандидат технічних наук.
Персональна сторінка: https://aks.nmu.org.ua/ua/Teachers/TryputenMM.php
E-mail: triputen.m.m@nmu.one

1 АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Навчальна програма з дисципліни «Теорія систем, оптимальне та адаптивне керування» розширює і поглиблює проблемні питання автоматичного керування природніми і штучними процесами. Основна увага приділяється реалізації принципів оптимальності та адаптації в процесі синтезу систем автоматичного керування, які працюють в умовах невизначеності і мають найкращі техніко-економічні показники якості.

Навчальна програма з дисципліни «Теорія систем, оптимальне та адаптивне керування» також покликана сформувати у магістрів сприйняття різноманітних штучних і природніх явищ, як сукупність елементів, що знаходяться у взаємодії і змінюються під впливом зовнішніх умов, відволікаючись від їх конкретної природи.

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСУ

Мета дисципліни – набуття магістром здатності застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

Завдання курсу:

Опанування магістрами основ системного підходу до опису і дослідження штучних і природніх процесів; застосування принципів оптимальності і адаптації для синтезу систем автоматичного керування, які мають найкращі техніко-економічні показники якості і працюють в умовах невизначеності.

Завдання курсу досягаються за допомогою наступних методів навчання (у відповідності до класифікації за джерелом інформації):

- словесні (бесіда, розповідь, пояснення);
- наочні (демонстрація, ілюстрація);
- практичні (дослід, практична робота).

3 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами.

Застосовувати системний підхід для вибору математичного опису цілі оптимального керування у вигляді відповідних критеріїв і функціоналів, визначення математичної моделі об'єкта керування і встановлення обмежень на вхідні і вихідні величини, визначення методу синтезу оптимального керування і контуру адаптації автоматичних систем оптимізації, які працюють в умовах невизначеності.

4 СТРУКТУРА КУРСУ

ЛЕКЦІЇ

1. Основні поняття теорії систем, особливості дослідження систем
2. Моделювання систем
3. Структура системного аналізу
4. Принцип оптимальності
5. Варіаційний метод синтезу оптимальної системи керування
6. Метод динамічного програмування
7. Принцип максимуму Понтрягіна
8. Принципи побудови екстремальних систем керування
9. Принципи побудови систем, які налаштовуються самостійно
10. Принципи побудови систем, які навчаються

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Аналітичне і системне дослідження об’єктів
2. Дослідження властивості емерджентності систем
3. Дослідження системи з використанням функціонального опису
4. Дослідження системи з використанням морфологічного опису
5. Дослідження оптимальної системи автоматичного керування за квадратичним критерієм (варіаційний метод)

6. Дослідження оптимальної системи автоматичного керування за методом динамічного програмування
7. Дослідження системи оптимального керування за швидкодією (принцип максимуму Понтрягіна)
8. Дослідження квазіоптимальної системи автоматичного керування
9. Дослідження одновимірної екстремальної системи

5 ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА/АБО ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Персональний комп'ютер, ПП Microsoft Office, математичний пакет MATLAB з середовищем імітаційного моделювання Simulink, математичний пакет MathCAD, дистанційна платформа Moodle, дистанційна платформа Microsoft Teams, мультимедійне забезпечення (проектор).

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
74…89	добре
60…73	задовільно
0…59	незадовільно

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Максимальна кількість балів за вирішення завдань у рамках одного поточного контролю – 100.

Лабораторні заняття зараховуються або не зараховуються за результатом їх виконання, оформлення і захисту. Максимальна усереднена кількість балів за виконання, оформлення і захист усіх лабораторних робіт – 100.

Загальна успішність виконання поточних контрольних та лабораторних робіт складається з середньозваженої оцінки з наступними ваговими коефіцієнтами: оцінка за першу контрольну роботу – 0,25; оцінка за другу контрольну роботу – 0,25; усереднена оцінка за результатом захисту усіх лабораторних робіт – 0,5.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль може здійснюватися за згодою студента без виконання екзаменаційного завдання.

У випадку, якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку, проводиться іспит 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.

6.3 Критерії оцінювання теоретичної частини

Теоретична частина оцінюється за результатами виконання двох контрольних завдань, кожне з яких містить 15 закритих тестових завдань з чотирма варіантами відповідей (вага одного завдання один бал) і 5 завдань, що потребують розгорнутої відповіді (вага одного завдання сім балів). Опитування за модульним завданням проводиться з використанням дистанційної платформи MOODLE.

Протягом семестру студент виконує два контрольних завдання, кожне з яких розраховано на 50 балів.

6.4 Критерії оцінювання лабораторної роботи

Лабораторна робота зараховується за умови коректно виконаного дослідження, яке запропоновано в лабораторній роботі, оформлення звіту до лабораторної роботи у відповідності до вимог.

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань (кожне запитання максимально оцінюється 20-ма балами). Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

6.5 Критерії оцінювання іспиту

Іспит проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка містить 5 закритих тестових завдань з чотирма відповідями (вага одного завдання один бал), 1 теоретичне розгорнуте завдання (вага завдання п’ятдесят балів), 4 практичні завдання, що потребують розгорнутого розв’язання із загальною сумою балів 45.

Загальна кількість балів за підсумковою роботою дорівнює 100.

7 ПОЛІТИКА КУРСУ

7.1 Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами 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 в мирні часи є обов’язковим.

Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, 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, епідемія, бойові дії) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівництвом деканату і керівником курсу.

7.6 Бонуси

Не передбачено.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Т.О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2019. - 139 с. http://surl.li/cqloz
2. Теорія систем керування : підручник / В. І. Корнієнко, О. Ю. Гусєв, О. В. Герасіна, В. П. Щокін ; М-во освіти і науки України, Держ. вищий навч. закл. "Нац. гірн. ун-т". – Дніпро : НГУ, 2017. - 496 с. + CD. - ISBN 978-966-350-650-0
3. Сучасна теорія керування: навч. посіб. / І.В. Новицький, С.А. Ус, м-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. – 263 с.
https://core.ac.uk/download/pdf/147458043.pdf
4. Мовчан А.П. Навчальний посібник: Адаптивні та параметрично-оптимальні системи управління. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2011. — 108 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23061/1/adaptyvni_systemy.pdf

5. Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П. Ладанюк, Н.М. Луцька, В.Д. Кишенько, Л.О. Власенко, В.В. Іващук. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – 368.

https://tpza.kpi.ua/wp-content/uploads/manuals/ladieva/Optymalne-keruvannya-systemamy.pdf

6. Перестюк М.О., Станжицький О.М., Капустян О.В, Ловейкін Ю.В. Варіаційне числення та методи оптимізації (Навч.посіб.).- К.: КНУ.- 2010.- 144 с.

http://www.diffeq.univ.kiev.ua/download/VCOM.pdf

7. Теорія систем, оптимальне та адаптивне керування. Методичні рекомендації до викладання лекцій з дисципліни для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Упоряд.: М.М. Трипутень -Дніпро НТУ «ДП» 2020. – 35 с.

8. Теорія систем, оптимальне та адаптивне керування. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» Ч. 1.[Електронний ресурс] / М.М. Трипутень, Є.К. Воскобойник; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. Текст. Дані – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 40 с.

9. Теорія систем, оптимальне та адаптивне керування. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» Ч. 2.[Електронний ресурс] / М.М. Трипутень, Є.К. Воскобойник; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. Текст. Дані – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 71 с.

10. Теорія систем. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"/ Упоряд.: М.М. Трипутень, В.Є. Кириченко, В.Є Воскобойник -Дніпро НГУ 2017. – 36 с.

http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/153178/CD1068.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Теорія оптимальних систем керування (класичні методи). Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Упоряд.: М.М. Трипутень, В.Є Воскобойник - Дніпро НТУ «ДП» 2021. – 46 с.

http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158763/CD1324.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Tryputen, M., Kuznetsov, V., Kuznetsov, V., Kuznetsova, Y., Tryputen, M., Kuznetsova, A. LABORATORY BENCH to ANALYZE of AUTOMATIC CONTROL SYSTEM with A FUZZY CONTROLLER (2020) Diagnostyka, 21 (2), pp. 61-68.

https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088210157&doi=10.29354%2fdiag%2f122357&partnerID=40&md5=b8b00226396832fa9e3a325de33d759c

DOI: 10.29354/diag/122357

13. Tryputen, N., Kuznetsov, V., Kuznetsova, Y. About the possibility of researching the optimal automatic control system on a physical model of a thermal object (2019) 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering, UKRCON 2019 - Proceedings, стаття № 8879830, pp. 1244-1248.

DOI: 10.1109/UKRCON.2019.8879830

14. Mykola, T., Vitaliy, K., Serdiuk, T., Alisa, K., Maksym, T., Mykola, B. One Approach to Quasi-Optimal Control of Direct Current Motor (2019) 2019 IEEE 5th International Conference Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments, APUAVD 2019 - Proceedings, стаття № 8943878, pp. 190-193.

DOI: 10.1109/APUAVD47061.2019.8943878

15. Tryputen Myk. Complex training of specialist in the field of automation using a laboratory bench / Myk. Tryputen, Y. Kuznetsova, V. Kuznetsov, Mak. Tryputen, A. Kuznetsova // Actual problems of science. Monograph. – Bydgoszcz, Poland, Khmelnytskyi University in cooperation with UTP University of Science and Technology, 2019. – P. 267 –276.

http://maees.khnu.km.ua/Dialogy/2019/UKR%20V%D0%86II%20Ukrainian-%D0%A0olish%20scientific%20dialogues%202019.pdf