

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут енергетики та систем керування

Кафедра електроприводу та комп'ютеризованих систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної
ради університету

_____/Загородній А.Г./
/підпис/ /ініціали та прізвище /
Протокол №21 від «б» вересня 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В1.1 СУЧАСНІ МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

/код і назва навчальної дисципліни/

третій (освітньо-науковий) рівень

/рівень вищої освіти/

галузь знань: 14 Електрична інженерія.

спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

третій (освітньо-науковий) рівень

/рівень вищої освіти/

галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування.

спеціальність: 151 Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології.

вид дисципліни _____ **за вибором** _____

(обов'язкова / за вибором)

мова викладання _____ **українська** _____

Львів – 2016 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни "Сучасні методи керування та їх застосування в електротехнічних системах" для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Розробники:

Завідувач кафедри ЕПК, д.т.н., проф. _____ /О.Лозинський/

Старший викладач кафедри ЕПК, к.т.н. _____ /Ю.Білецький/

Завідувач кафедри ЕПК, д.т.н., проф. _____ /О.Лозинський/

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри електроприводу та комп'ютеризованих електромеханічних систем

Протокол від «22» червня 2016 року № 12

Завідувач кафедри ЕПК, д.т.н., проф. _____ /О.Лозинський/

1. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/год.	5/150	5/150
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	45	18
• лекційні заняття, год.	30	10
• семінарські заняття, год.	-	-
• практичні заняття, год.	-	-
• лабораторні заняття, год.	15	8
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	105	132
• контрольні роботи, к-сть/год.	-	-
• розрахункові (розрахунково-графічні) роботи, к-сть/год.	-	-
• індивідуальне науково-дослідне завдання, к-сть/год.	-	-
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	105	132
Екзамен	1	1
Залік	-	-

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі: денної форми навчання – 30%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є сформувати у молодих науковців системні знання у сфері новітніх теорій аналізу і синтезу електротехнічних систем, здатність виявляти нові ідеї по створенню таких систем, організувати на основі сучасних підходів управлінські впливи в динамічних технічних системах електроенергетики.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі **результати навчання** (необхідно сформулювати 6 - 8 результатів навчання):

1. Уміння синтезувати електротехнічну систему на основі метрик H_2 і H_∞ .
2. Знання теорії оптимізації динамічних систем за критеріями норм H_2 і H_∞ .
3. Знання основних положень теорії анізотропних регуляторів.
4. Уміння проводити синтез анізотропних регуляторів для електротехнічних систем.
5. Уміння синтезувати електротехнічну систему на основі використання елементів теорії ігор.
6. Уміння синтезувати адаптивні електротехнічні системи.
7. Знання основних положень теорії диференціальної геометрії і їх застосування для синтезу електротехнічних систем.
8. Уміння об'єктивно оцінювати наслідки впровадження інновації для ефективного функціонування електротехнічних систем.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

фахових:

- систематичні знання і розуміння сучасних наукових теорій і методів, та вміння їх ефективно застосовувати для синтезу та аналізу електроенергетичних, електротехнічних або електромеханічних систем;
- здатність ефективно застосовувати методи аналізу, математичне моделювання, виконувати фізичні та математичні експерименти при проведенні наукових досліджень;
- здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні досліджень;
- здатність аргументувати вибір методу розв’язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання:**

1. Здатність продемонструвати систематичні знання сучасних методів проведення досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
2. Здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній області наукових досліджень;
3. Уміння застосовувати знання і розуміння для розв’язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній області наукових досліджень;
4. Уміння застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв’язання теоретичних та прикладних задач обраної області наукових досліджень;
5. Уміння ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;
6. Уміння самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички;
7. Уміння оцінити доцільність та можливість застосування нових методів і технологій в задачах синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;
8. Уміння аргументувати вибір методів розв’язування науково-прикладної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення;
9. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

2.3. Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1.	Теорія автоматичного керування	Системний аналіз та методи ідентифікації об’єктів
2.	Методи синтезу та аналізу систем автоматичного керування	

3. Анотація навчальної дисципліни

У межах дисципліни розглядаються питання сучасної теорії автоматичного керування динамічних систем, яка базується на H_2 і H_∞ - оптимізації, синтезі анізотропних регуляторів для забезпечення робастності, синтезі систем на основі принципів

диференціальної геометрії і теорії ігор, застосування адаптивних екстремальних, самоналаштувальних і самоорганізовувальних систем.

4. Опис навчальної дисципліни

4.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Моделі керування на основі метрик H_2 і H_∞	6	2
2.	Два-Рікаті підхід до проблем синтезу H_2 і H_∞ – оптимальних регуляторів.	6	2
3.	Анізотропна норма синтезу анізотропних регуляторів.	6	2
4.	Загальні питання синтезу систем автоматичного керування методами диференціальної геометрії.	4	2
5.	Адаптивні системи.	4	1
6.	Основи теорії ігор та ігрові підходи в керуванні динамічними системами	4	1
Усього годин		30	10

4.2. Лабораторні заняття

№ з/п	Назви тем	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Вступне заняття	1	1
2.	Дослідження моделі керування динамічної системи оптимізованої на основі метрики H_2	2	1
3.	Дослідження моделі керування динамічної системи оптимізованої на основі метрики H_∞	2	1
4.	Дослідження анізотропного регулятора динамічної системи.	2	1
5.	Дослідження екстремальної динамічної системи	2	1
6.	Дослідження екстремальної самоналагоджувальної динамічної системи	2	1
7.	Дослідження екстремальної самоорганізуючої динамічної системи	2	1
8.	Дослідження ігрової ситуації	2	1
Усього годин		15	8

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	105	132
Усього годин		105	132

5. Методи діагностики знань

Поточний контроль на лабораторних заняттях проводиться з метою виявлення готовності студента до занять у таких формах:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей і т. ін.

Контрольні запитання поділяються на:

- а) тестові завдання – вибрати вірні відповіді;
- б) проблемні – створення ситуацій проблемного характеру;
- в) питання-репліки – виявити причинно-наслідкові зв'язки;
- г) ситуаційні завдання – визначити відповідь згідно певної ситуації;
- д) питання репродуктивного характеру – визначення практичного значення.

Підсумковий контроль проводиться за результатами поточного контролю та виконання контрольної роботи.

6. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Максимальна оцінка в балах				
Поточний контроль (ПК)		Екзаменаційний контроль		Разом за дисципліну
(вказуються різні форми поточного контролю та максимальні бали за виконані завдання)	Разом за ПК	письмова компонента	усна компонента	
	Лабораторні заняття – 18 Контрольна робота – 12	30	35	35

7. Навчально-методичне забезпечення

1. Лозинський О.Ю. Синтез лінійних оптимальних динамічних систем. Навчальний посібник / [О.Ю. Лозинський, А.О. Лозинський, Я. Ю. Марущак, Я. С. Паранчук, В.Б. Цяпа] / Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2016. – 392 с.

8. Рекомендована література

Базова

1. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 3-х тт.Т.3: Методы современной теории автоматического управления. Под редакцией Н.Д. Егупова. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана 2000. – 747 с.

2. Аграчев А.А. Геометрическая теория управления: Учебник / А.А. Аграчев, Сачков Ю.Л. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 392 с.

Допоміжна

1. Каленюк П. І. Диференціальні рівняння. Навчальний посібник / [П. І. Каленюк, Ю. К. Рудавський, Р. М. Тацій, та ін.] / Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 380 с.

9. Інформаційні ресурси

1. MIT OpenCourseWare. System Identification. – Режим доступу <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-435-system-identification-spring-2005/index.html>

2. System Identification Toolbox пакету MATLAB. – Режим доступу: www.mathworks.com/products/sysid/

10. Узгодження з іншими навчальними дисциплінами

№ з/п	Назва навчальної дисципліни, щодо якої проводиться узгодження	Прізвище та ініціали викладача	Підпис
1.	Теорія автоматичного керування		
2.	Методи синтезу та аналізу систем автоматичного керування		
3.	Системний аналіз та методи ідентифікації об'єктів		

11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			