



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Теорія автоматичного керування в задачах електроенергетики та енергозбереження

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

ННІ Інститут енергетики, електротехніки та електромеханіки

Освітня програма

Електроенергетика

Кафедра

Електричні станції (130)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору профільної підготовки

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



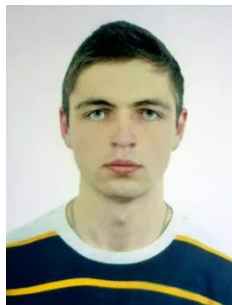
Лисенко Людмила Іванівна

liudmyla.lysenko@khpj.edu.ua

Доцент

Доцент кафедри, кандидат технічних наук зі спеціальності «Електричні машини і апарати», доцент кафедри електричних станцій. Автор понад 60 наукових публікацій та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія автоматичного керування в задачах електроенергетики та енергозбереження», «Математичні задачі енергетики», «Оптимізаційні задачі енергетики», «Екологічні аспекти енергетики»..

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Кулапін Олександр Валентинович

Oleksandr.Kulapin@khpj.edu.ua

Асистент

Асистент кафедри електричних станцій. Автор понад 10 наукових публікацій та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: "Microprocessor technology"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Теорія автоматичного керування в задачах електроенергетики та енергозбереження» є базовою теоретичною дисципліною у програмі підготовки фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, мета якої формування знань з аналізу роботи та синтезу

автоматичних систем керування технологічними процесами, що застосовуються в енергетичній сфері, а також удосконалення загально-інженерної підготовки студентів.

Мета та цілі дисципліни

Мета. Формування знань загальних принципів лінійної теорії систем автоматичного управління, типів систем управління та їх математичне описання, а також методів дослідження систем автоматичного управління на стійкість та якість управління.

Цілі.

Знати:

- методи математичного описання об'єктів керування;
- засоби підвищення якості управління;
- методи комп'ютерного моделювання систем автоматичного управління.

Вміти:

- складати та перетворювати функціональні та структурні схеми об'єктів управління;
- визначати параметри типових динамічних ланок за їх характеристиками;
- оцінювати стійкість систем автоматичного управління та якість процесів управління;
- застосовувати методи корегування стійкості та якості систем автоматичного управління;
- виконувати комп'ютерне моделювання систем автоматичного управління.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Результати навчання

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

- Вступ до спеціальності
- Вища математика
- Загальна фізика
- Основи інформаційних технологій в електроенергетиці
- Теоретичні основи електротехніки

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Основне завдання автоматичного управління. Основні поняття. Електроенергетична система як об'єкт управління. Принципи створення систем автоматичного управління (САУ). Загальна характеристика об'єктів та систем автоматичного управління. Управляючі впливи і збурення. Основне завдання автоматичного управління. Функціонально-структурні схеми.
- Тема 2. Принципи управління САУ. Управління по збуренню. Управління по відхиленню. Комбіновані САУ. Класифікація САУ.
- Тема 3. Математичне описання лінійних САУ. Статичні та динамічні режими роботи САУ. Лінеаризація. Принцип суперпозиції. Форми записи диференціальних рівнянь. Передаточна функція САУ.
- Тема 4. Описання лінійних САУ в зображеннях Лапласа та в стандартній формі. Параметри САУ.
- Тема 5. Характеристики САУ. Типові сигнали. Перехідні характеристики. Частотні характеристики.
- Тема 6. Типові динамічні ланки (ТДЛ) систем автоматичного управління. Елементарні ТДЛ першого порядку.
- Тема 7. З'єднання ланок направленої дії. Одноконтурні та багатоконтурні САУ. Структурні перетворення багатоконтурної САУ. Передаточна функція одноконтурної замкнутої САУ.
- Тема 8. Складові ТДЛ першого та другого порядку.
- Тема 9. Стійкість САУ. Теорема Ляпунова. Алгебраїчні критерії.
- Тема 10. Частотні критерії стійкості. Принцип аргументу. Критерій Михайлова.
- Тема 11. Критерій Найквіста. Логарифмічний критерій Найквіста. Запас стійкості САУ за амплітудою та фазою.
- Тема 12. Точність управління. Критерії якості управління. Методи дослідження якості. Параметри якості управління в динамічному режимі.
- Тема 14. Засоби підвищення точності управління. Корекція САУ. Інваріантні САУ.
- Тема 15. Закони регулювання. П, І та ІІІ регулятори. Розрахунок їх параметрів.
- Тема 16. ПІД регулятори.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Знайомство з програмою Simulink програмного пакету MatLab, її бібліотеками та блоками.
- Тема 2. Будування Simulink моделей і обробка результатів моделювання.
- Тема 3. Дослідження елементарних типових динамічних ланок першого порядку систем автоматичного управління за допомогою програми Simulink (П, І, Д та А1 ланки).
- Тема 4. Дослідження типових динамічних ланок другого порядку за допомогою програми Simulink (А2 та К ланки).
- Тема 5. Дослідження впливу параметрів елементарних типових динамічних ланок першого та другого порядку на їх часові та частотні характеристики за допомогою програми Simulink.
- Тема 6. Дослідження впливу параметрів елементарних типових динамічних ланок першого та другого порядку на їх часові та частотні характеристики за допомогою програми Simulink (ТДЛ другого порядку).
- Тема 7. Дослідження двигуна постійного струму. Розрахунок його характеристик та будування Simulink моделі. Дослідження режимів його роботи.
- Тема 8. Дослідження режимів роботи САУ двигуна постійного струму з використанням Simulink моделі.

Самостійна робота

Курс передбачає опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять зі складанням звіту. Виконання індивідуального розрахункового завдання. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт “Моделювання типових динамічних ланок” по курсу “Теорія автоматичного керування” для студентів спеціальностей 6.000601 «Електричні станції» та 6.000008 «Енергетичний менеджмент» у електронному вигляді. Укладач Лисенко Л.І. Харків, НТУ «ХПІ», 2016 р
2. Методичні вказівки по самостійній роботі студента. Харків, НТУ «ХПІ», 2013 р

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. *Теорія автоматичного керування: Підручник.* – Київ: Либідь, 1997. – 544 с. [Електронний ресурс, код доступу: <https://ua1lib.org/book/3165817/bdb436>]
2. В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін *Теорія систем керування: підручник.* М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
3. М.С. Гавриляк *Основи автоматики та систем управління.* Чернівці: Чернівець. нац. ун-тет, 2022, с. 211
4. *Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс] :* навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
5. Лазарєв Ю. Ф. *MATLAB і моделювання динамічних систем.* Навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2010. – 363 с.

Додаткова

1. *Зайцев Г. Ф., Стеклов В. К., Брицький О. І.* Теорія автоматичного управління. Підруч. для студ. вищ. навч. Закл. – К.: Техніка, 2002. – 688 с.
2. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія автоматичного управління» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології денної форми навчання [Електронний ресурс] / [Упорядник Я. В. Корпань]; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 124 с.
3. *Introduction to Simulink with Engineering Applications.* Orchard Publications, 572 p. [Електронний ресурс: pdf файл]

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Остаточна оцінка складається з:
40 балів за поточний контроль,
20 балів за виконання лабораторних робіт,
20 балів за індивідуальне завдання
20 балів за підсумковий контроль.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Олександр ЛАЗУРЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Галина ОМЕЛЬЯНЕНКО