



МАТЕМАТИЧНЕ ТА ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>17 "Електроніка та телекомунікації"</i>
Спеціальність	<i>171 "Електроніка"</i>
Освітня програма	<i>Електроніка</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ECTS /150 годин (6 лекц., 4 практ., 140 СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу занять навчальної групи</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., проф., Артеменко М.Ю., amy01914-ames@ill.kpi.ua</i> Практичні: <i>д.т.н., проф., Артеменко М.Ю., amy01914-ames@ill.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Google classroom https://classroom.google.com/c/MjU2ODYyMDYwNjlkx?cjc=mvpuium)

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Акцент дисципліни зроблений на формуванні здатностей фахівця розв'язувати складні задачі, пов'язані з науково-дослідницькою діяльністю та застосуванням системного підходу до досліджень процесів і закономірностей у електронних пристроях та системах. Засвоєння дисципліни сприятиме формуванню дослідницьких навичок для реалізації наукової і викладацької кар'єри.

Метою навчальної дисципліни "Математичне та імітаційне моделювання складних систем" є фахова підготовка студентів до самостійного розв'язування задач математичного та імітаційного моделювання з використанням основних положень системної методології, методів та моделей, які реалізуються за допомогою сучасних комп'ютерних пакетів.

Згідно з ОНП "Електронні компоненти і системи" студент удосконалим такі знання, передбачені у стандарті спеціальності 171 Електроніка, як:

ЗН1 - Методи наукових досліджень у галузі електроніки.

ЗН3 - Базові принципів ідентифікації, постановки, дослідження і розв'язання комплексних інженерних завдань із досягненням результату за рахунок використання математичних методів і методів інженерних наук.

ЗН5 - Методи прогнозування та дослідження шляхів розв'язання наукових задач в цілому та їх окремих складових із залученням методів системного аналізу; методології постановки наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.

Студент закріпить і удосконалим свої фахові компетенції і навички, передбачені у стандарті спеціальності 171 Електроніка:

ФК 1 - Здатність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень для вирішення наукових і практичних проблем.

ФК 2 - Здатність виконувати теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання процесів у електронних пристроях та системах.

ФК 3 - Здатність впроваджувати сучасні інформаційні технології, засоби та методи досліджень, комунікації, підвищувати енергетичну та економічну ефективності розробок, виробництва та експлуатації електронних компонентів, пристроїв та систем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни необхідний набір знань, умінь та компетентностей магістра зі спеціальності 171 Електроніка. На результатах навчання з даної дисципліни базуються формуванню дослідницьких навичок для реалізації наукової і викладацької кар'єри.

Навчальний контент

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Статичні моделі пристроїв електронних систем

Тема 1.1. Двополюсні схемні еквіваленти лінійних електричних кіл, еквівалентні за потужністю

Тема 1.2. Макромоделі пристроїв електронних систем в лінійному режимі роботи

Тема 1.3. Нелінійні моделі електронних систем

Розділ 2. Динамічні моделі електронних систем.

Тема 2.1. Способи формування, розв'язання та інтегрування змінних рівняння стану

Тема 2.2. Формування та розв'язання матричних різницевих рівнянь електронних схем

Тема 2.3. Дослідження режиму малих збурень замкнених систем

Розділ 3. Енергетичні моделі електронних систем.

Тема 3.1. Елементи теорії потужності систем електроживлення електронних засобів

Тема 3.2. Енергоефективні електронні засоби активної фільтрації

Тема 3.3. Огляд принципів побудови мікромереж електроживлення на основі пристроїв силової електроніки. Енернет.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. — К.: Техніка, 1975. — 768 с.

2. Сигорский В.П., Петренко А.И. Алгоритмы анализа электронных схем. — М.: Сов. радио, 1975. — 608 с.

3. Артеменко М.Ю., Кулешов Ю.Є. Якименко Ю.І. Матричні методи в теорії електричних та електронних кіл. — К.: КНУТД, 2008. — 156 с.

4. Артеменко М.Ю. Додаткові розділи силової електроніки. Том 1. Матричні методи в теорії електричних кіл з вентилями. Київ: АБЕРС, 2016. --176 с. Затверджено Вченою радою НТУУ «КПІ» як навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Електроніка» (протокол №5 від 11 квітня 2016 р.

5. Артеменко М.Ю. Потужність систем електроживлення та енергоефективність силових фільтрів. Київ: АБЕРС, 2016. --216 с. Рекомендована до друку Вченою радою НТУУ «КПІ» (протокол №7 від 6 червня 2016 р.)

Додаткова література

6. Артеменко М. Ю., Михальський В.М., Поліщук С.Й. Визначення повної потужності трифазних систем електроживлення як теоретична основа для побудови енергоефективних засобів паралельної активної фільтрації. Технічна електродинаміка. — 2017.— № 2. — С. 25 — 34.

7. Артеменко М.Ю., Каплун В.В., Бобровник В.М., Поліщук С.Й. Застосування активних фільтрів для зменшення втрат енергії трифазних систем електропостачання. *Технічна електродинаміка*. – 2018. – № 4. – С. 53– 56.
8. М.Ю. Артеменко, Л.М. Батрак, С.Й. Поліщук. Активний струм та повна потужність трифазних систем електроживлення. *Технічна електродинаміка*. – 2018. – № 6. – С. 69-72
- Артеменко М.Ю., Кутафін Ю.В., Михальський В.М., Поліщук С.Й., Чопик В.В., Шаповал І.А. Теорія миттєвої потужності багатофазних систем електроживлення з урахуванням резистивних параметрів лінії передачі. *Технічна електродинаміка*. – 2019. – № 4. – С. 12-22.
9. М. Yu. Artemenko, L. M. Batrak, S. Y. Polishchuk. New definition formulas for apparent power and active current of three-phase power system. *PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY*, ISSN 0033-2097, R. 95 NR 8/2019 pp.81-85.
10. Артеменко М.Ю. Кутафін Ю.В., Михальський В.М., Поліщук С.Й., Чопик В.В., Шаповал І.А. Енергоефективні стратегії силової активної фільтрації, що базуються на оптимальних декомпозиціях струмів навантаження та відповідних потужностей втрат. *Технічна електродинаміка*. 2020. № 3. – С. 30 – 35.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для засвоєння кредитного модуля “ Математичне та імітаційне моделювання складних систем ” використовується блоковий метод навчання, структурований за темами занять: лекційний матеріал, викладений за методикою опорних сигналів, підкріплюється детальним розбором прикладів на практичних заняттях та формується завдання для самостійної роботи студентів в процесі розв’язання домашніх задач. На лекційних та практичних заняттях проводяться співбесіди зі студентами, спрямовані на обговорення і роз’яснення основних теоретичних положень, які забезпечують розв’язок поставлених задач і глибше розуміння сутностей і особливостей методів, що відпрацьовуються.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Види самостійної роботи: (вивчення теоретичного матеріалу та розв’язок задач домашньої контрольної роботи 110 год., підготовка до іспиту 30 год.)

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, що ставиться перед аспірантом:

- До теоретичних занять аспірант має бути підготовлений згідно плану підготовки та отриманих раніше від викладача завдань;
- політика дедлайнів та перескладань: кожен аспірант повинен вчасно здавати завдання відповідно до графіку, що встановлюється на вступному занятті;
- політика щодо академічної доброчесності: діяти у професійних і навчальних ситуаціях із позицій академічної доброчесності та професійної етики; самостійно виконувати навчальні завдання; коректно посилаючись на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей; усвідомлювати значущість норм академічної доброчесності, оцінювати приклади людської поведінки відповідно до них; давати моральну оцінку власним вчинкам, співвідносити їх із моральними та професійними нормами.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг аспіранта з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) виконання 4 домашніх задач (максимально 40 балів);
- 2) складання екзамену (максимально 60 балів).

Система рейтингових балів

1. Домашня задача.

- «відмінно», повний розв'язок або відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 9.5-10 балів;
- «дуже добре», достатньо повний розв'язок або відповідь (не менше 85% потрібної інформації) – 8.5-9.4 балів;
- «добре», розв'язок або відповідь з деякими неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 7.5-8.4 балів;
- «задовільно», неповний розв'язок чи відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 6.5-7.4 балів;
- «достатньо», розв'язок чи відповідь з незначними помилками (не менше 60% потрібної інформації) – 6-6.5 балів;
- «незадовільно», незадовільний розв'язок чи відповідь (менше 60% потрібної інформації) – 0 балів.

Семестровий контроль

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожен білет містить одне теоретичне питання і дві задачі. Перелік питань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Теоретичне питання і задача максимально оцінюється у 20 балів:

- «відмінно», повний розв'язок або відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 19-20 балів;
- «дуже добре», достатньо повний розв'язок або відповідь (не менше 85% потрібної інформації) – 17-18 балів;
- «добре», розв'язок або відповідь з деякими неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 15-16 балів;
- «задовільно», неповний розв'язок чи відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 13-14 балів;
- «достатньо», розв'язок чи відповідь з незначними помилками (не менше 60% потрібної інформації) – 12-13 балів;
- «незадовільно», незадовільний розв'язок чи відповідь (менше 60% потрібної інформації) – 0 балів.

Сума стартових балів r_c і балів за екзаменаційну контрольну роботу r_E переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали $r_c + r_E$	ECTS-оцінка	Екзаменаційна оцінка
95-100	A	відмінно
85-94	B	дуже добре
75-84	C	добре
65-74	D	задовільно
60-64	E	достатньо
Менше 60	Fx	незадовільно
Сума набраних балів стартового рейтингу менше 20 балів	F	не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н., проф., Артеменком М.Ю.

Ухвалено кафедрою АМЕС (протокол № 6 від 30.06.20р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 6 від 30.06.20р.)