

[RE-73] АВТОМАТИЗОВАНЕ КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 1-го курсу, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 18 год, Практ. год, Лаб. 36 год, СРС. год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Сушко О. Ю. , Лаб.: Сушко О. Ю. ,
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

В даній дисципліні будуть вивчатися електродинамічні методи розрахунку НВЧ приладів та антен та їх застосування в сучасних САПР, що є невідємним навиком радіоінженера.

Електродинамічне моделювання є невід'ємним етапом розробки будь-яких НВЧ структур та антен. Розглянуті методи та підходи дають можливість краще зрозуміти принципи роботи антен та НВЧ приладів, моделювати та оптимізувати їх характеристики та оцінити критичні розміри для передачі на виготовлення.

В результаті вивчення курсу студент отримає наступні знання та вміння:

Буде знати особливості різних методів числового електродинамічного розрахунку, таких як FDTD, MoM, FD, IE; основи методів локальної та глобальної оптимізації, а саме Нелдер Мід, генетичний алгоритм, метод довірчого інтервалу

Буде вміти будувати параметричну модель пристрою надвисоких частот або антени в середовищі моделювання із відповідним заданням матеріалів, граничних умов та симетрії структури; оцінити та оптимізувати під задані вимоги характеристики узгодження та випромінювання антени або пристрою надвисоких частот.

Студент зможе коректно вибрати необхідний метод електродинамічного розрахунку і алгоритм оптимізації та застосувати їх для визначення та оптимізації характеристик пристроїв надвисоких частот та антен.

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

Дисципліна базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як “Електродинаміка”, “Пристрої НВЧ”, “Антени”

3. Зміст навчальної дисципліни

Лабораторні роботи

В навчальному курсі використовуються сучасні підходи до електродинамічного моделювання та передбачено виконання 8-ми лабораторних робіт:

1. Оптимізація електродинамічних властивостей подвійного хвилевідного трійника (ПХТ)
2. Розрахунок хвилевідних фільтрів по заданим параметрам
3. Дослідження властивостей хвилевідно-щілинних антенних решіток
4. Дослідження властивостей рупорних антен
5. Дослідження властивостей логоперіодичних антен
6. Дослідження властивостей та оптимізація смужкової (patch) антени
7. Дослідження властивостей багато-елементних антенних решіток
8. Моделювання властивостей антени мобільного телефону

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. www.cst.com – сайт компанії CST – Microwave Studio.
2. K. S. Yee, "Numerical solution of initial boundary value problems involving Maxwell's equations in isotropic media," IEEE Trans. Antennas Propagat., 1966, vol. 14, no. 4, pp. 302-307.
3. Weiland, T., "A discretization method for the solution of Maxwell's equations for six-component fields," Electronics and Communications AEEU, 1977, Vol. 31, No. 3, pp. 116-120.
4. M. Clemens, Weiland T., "Discrete Electromagnetism With The Finite Integration Technique", Progress In Electromagnetics Research, PIER 32, 2001, pp. 65-87.
5. Krietenstein B., Schuhmann R., Thoma P., Weiland T.. "The Perfect Boundary Approximation Technique Facing The Big Challenge Of High Precision Field Computation".
6. Thoma P., Weiland. T. "A subgridding method in combination with the finite integration technique".
7. Wellesley Hills. "An Integral Equation Solver For Military Applications", Military Microwaves, N.-Y., 2009.
8. Coifman R., Rokhlin V., Wandsura S. The fast multipole method for the wave equation: A pedestrian prescription. IEEE Antennas Propag. Mag., vol. 53, no.3, pp.7-12, 1993.
9. Coifman R., Rokhlin V., Wandzura S.. Faster single-stage multipole method for the wave Equation.
- 10-t Annual Review of Progress in Applied Computational Electromadnetics. 1994, pp. 19-24.
10. Balanis K. A. Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley & Sons, 2 nd

edition, 1997, 942 pp.

11. Harrington, R. F., Field Computation by Moment Methods, Macmillan, New York, 1968.

12. www.feko.info/antennamagus - сайт компанії EM Software & Systems-SA (Pty).

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для кожної теми курсу вказані відповідні літературні джерела. Студентам рекомендовано після лекції додатково пропрацьовувати самостійно відповідні матеріали. На практичних заняттях проводиться детальне пояснення практичних аспектів курсу і студентам рекомендовано активно долучатись до обговорення і задавати уточнюючі запитання.

Додатково для кращого засвоєння матеріалу проводяться відповідні консультації протягом семестру, так і перед іспитом і лабораторними роботами.

6. Самостійна робота студента

Студенти повинні виконати завдання для підготовки до виконання та захисту лабораторних робіт з курсу.

Окремі теми також виносяться на самостійне опрацювання із можливістю задати питання викладачу по цим темам на консультаціях.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних та лабораторних занять є обов'язковим згідно Положення про організацію освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського. У разі хвороби студент зобов'язаний представляти довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином, з установи, де проходило лікування. У інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку з викладачем. Матеріал занять, які були з тих чи інших причин пропущені, необхідно опановувати самостійно. Для допомоги студентам в СДН <http://dtsp.kiev.ua> та <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=454> містяться посилання на відеозаписи всіх лекцій.

Пропущені контрольні заходи

Подання результатів лабораторних робіт є обов'язковим. Несвоєчасне подання дає нульову оцінку. У разі несвоєчасного подання з поважних причин (наприклад, хвороби), підтверджених відповідними документами, студент має можливість написати контрольний захід в інший узгоджений з викладачем термін без зниження оцінки.

Пропущений іспит не зараховується незалежно від причин пропуску; у такому випадку студент отримує запис у відомості «не з'явився» та повинен складати іспит на додатковій сесії.

Оголошення результатів контрольних заходів

Результати виконання самостійних робіт проставляються в СДН Moodle і оголошуються кожному студенту окремо у присутності або у дистанційній формі та супроводжуються оціночними листами (в СДН Moodle), в яких студенти можуть побачити свою оцінку за певними критеріями, а також позначення основних помилок та коментарі до них.

Результати письмово екзамену вказуються на бланках для письмової екзаменаційної роботи

(завдання, які виконували студенти) з позначенням усіх помилок, коректної або некоректної відповіді, а також з коментарями, зауваженнями тощо. Екзамен може проводитися у формі тестів та завдань з використанням можливостей СДН Moodle.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість поставити будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та/або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

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

Для допуску до заліку обов'язковим є: захист всіх лабораторних робіт, та презентація вибраної теми, що відбувається на практичних заняттях.

лабораторні роботи - 80 (8 шт по 10 балів)

Презентація вибраної теми - 20 балів

Студенти, які за семестр набрали понад 60 балів та виконали усі лабораторні роботи отримують оцінку згідно з таблицею.

Студенти, які набрали менше ніж 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу, причому семестровий рейтинг прирівнюється до нуля.

Залікова контрольна робота

Залікова контрольна робота складається з двох теоретичних та двох практичних питань, кожне з яких оцінюється у 25 балів

Залік проходить в письмовій формі із індивідуальною усною бесідою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Лабораторні роботи виконуються в комп'ютерному класі на ПК з використанням сучасного програмного пакету.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Сушко О. Ю.](#);

Ухвалено кафедрою РІ (протокол № 06/2023 від 22.06.2023)

Погоджено Методичною комісією Факультету електроніки (протокол № 06/23 від 29.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією Радіотехнічного факультету (протокол № 06-2023 від 29.06.2023 р.)