



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Проектування мікро- та наносистемної техніки

Шифр та назва спеціальності

176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист

Кафедра

Мікро та наноелектроніки (167)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Зайцев Роман Валентинович

roman.zaitsev@khpі.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, старший дослідник, завідувач кафедри

Має більш ніж 300 наукових та навчально-методичних праць, з них 68 у виданнях включених до наукометричних баз Scopus та Web of Science, 2 монографії, 2 підручники, 4 навчальні посібники та 12 патентів України на корисну модель. Керівник та виконавець більш ніж 10 науково-дослідних робіт в сфері сонячної енергетики та захисту електроніки.

Основні дисципліни:

- «Проектування мікро- та наносистемної техніки»;
- «Розробка новітніх конструкційно-технологічних рішень та методи атестації перетворювачів енергії сонячного випромінювання»;
- «Плівкові оптоелектронні приладові структури»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Програму дисципліни розроблено з урахуванням сучасних тенденцій в умовах формування нових соціально-економічних відносин у суспільстві, на основі системного погляду на новітні тенденції в розвитку, вивченні та аналізі проектування і функціонування електронних пристроїв і процесів, що в них відбуваються. З урахуванням цього, особливе методологічне значення набувають такі питання, як здатність правильного вибору схемних рішень для застосування у засобах автоматизації технологічних процесів та у електронних мікросистемах. Вивчення освітньої компоненти сприятиме поглибленню теоретичних знань і дозволить використовувати отримані знання і навички у професійній діяльності та/або у подальшому навчанні.

Мета та цілі дисципліни

Формування комплексу знань щодо проектування і оптимізації сучасної елементної бази, електронних пристроїв та приладів, що застосовуються в інформаційних та комп'ютерних

системах, цифровій техніці; принципів проектування і оптимізації електронних систем та їх основних вузлів; навичок використання електронних елементів в електросхемах.

Формат занять

Самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.

ФК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та нанoeлектронні системи різного призначення.

ФК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

ФК8. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва приладів сонячної енергетики.

ФК10. Здатність розробляти та застосовувати технологічні рішення виробництва елементів захисту електронного обладнання.

Результати навчання

ПРН1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.

ПРН3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.

ПРН6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.

ПРН7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.

ПРН11. Досліджувати процеси у мікро- та нанoeлектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.

ПРН16. Проектувати, виготовляти, досліджувати параметри та експлуатувати пристрої сонячної енергетики у відповідності до вимог замовника.

ПРН17. Розробляти та досліджувати параметри елементів захисту електронного обладнання у відповідності до вимог замовника.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу студент має знати основні принципи проектування електричних та енергетичних систем. Для успішного опанування курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсів «Основи програмування», тощо, в обов'язку, передбаченому програмами підготовки бакалаврів. Студент має володіти навичками безпечної професійної діяльності та

навичками провадження дослідницької та практичної діяльності при вирішенні наукових та практичних проєктів.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи навчання: практично-дослідницький метод, метод проблемного навчання, пошуково-аналітичний метод. Практика передбачає самостійну роботу студента та проведення консультацій.

Для забезпечення чіткої організації та проведення практики кафедра складає план робіт, який пов'язаний з організацією, проведенням, методичним забезпеченням та керівництвом практики. Перед початком практики видається наказ по НТУ "ХПІ" та розпорядження по інституту, в якому повідомляються усі організаційні питання проведення практики у даному навчальному році. Підставою для проведення практики є договір, який завчасно укладається НТУ «ХПІ» з базами практик (підприємствами, організаціями та установами будь-яких форм власності) на її проведення.

Перед початком практики контролюється готовність баз практики, для практикантів проводяться інструктажі про порядок проходження практики та з техніки безпеки, надаються необхідних документи: направлення, програма, щоденник, індивідуальне завдання, необхідні методичні рекомендації.

Керівник практики від кафедри разом з керівником від бази практики контролює виконання студентами правил внутрішнього трудового розпорядку, веде таблиць відвідування студентами бази практики.

Після закінчення терміну практики студенти подають письмовий звіт, підписаний та оцінений керівником від бази практики. Звіт містить в собі відомості про виконання всіх розділів програми практики та індивідуального завдання, висновки та пропозиції студента щодо пройдені практики, список використаної літератури. Звіт оформлюється відповідно вимог НТУ «ХПІ» до текстових документів у сфері навчального процесу.

Звіт з практики захищається студентом з оцінкою комісії, яка визначена завідуючим кафедрою. Комісія приймає залік у студентів на базі практики в останні дні її проходження або в НТУ «ХПІ» протягом десяти днів після практики.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основи проєктування.

- 1.1 Організація процесу проєктування електронних систем.
- 1.2 Науково-дослідні роботи.
- 1.3 Дослідно-конструкторські роботи.
- 1.4 Системний підхід до проєктування електронних систем.
- 1.5 Види робіт.

Тема 2. Правила виконання схем.

- 2.1 Загальні правила виконання схем
- 2.2 Схеми структурні.
- 2.3 Схеми функціональні.
- 2.4 Схеми електричні принципіві.
- 2.5 Схеми з'єднань.

Тема 3. Методи виготовлення та правила виконання креслень друкованих плат.

- 3.1 Методи виготовлення друкованих плат.
- 3.2 Правила виконання креслень друкованих плат.
- 3.3 Правила виконання складальних креслень друкованих плат.

Тема 4. Частотні властивості електронних компонентів.

- 4.1 Частотні властивості пасивних компонентів.
- 4.2 Вплив частоти на роботу активних компонентів.

Тема 5. Електромагнітна сумісність вузлів.

- 5.1 Рівняння поширення електромагнітного поля у просторі.
- 5.2 Перехресні завади у лініях зв'язку.

5.3 Розбиття та компонування вузлів електронних систем.

5.4 Проектування систем заземлення.

Тема 6. Проектування захисних екранів.

6.1 Розрахунок ефективності екранування плоского суцільного екрану.

6.2 Розрахунок ефективності екранування плоских екранів з отворами.

Тема 7. Розрахунок радіаторів для потужних напівпровідникових елементів.

7.1 Способи передачі тепла від поверхні нагрітого елементу.

7.2 Розрахунок коефіцієнта теплопередачі конвекцією.

7.3 Розрахунок коефіцієнта теплопередачі випромінюванням.

7.4 Розрахунок теплових опорів.

7.5 Розрахунок радіаторів.

Тема 8. Проектування електронних систем у відповідності до вимог технічної естетики.

8.1 Ергономіка, технічна естетика і якість конструкції.

8.2 Художнє оформлення конструкцій.

8.3 Категорії композиції.

8.4 Особливості зовнішнього оформлення.

Теми практичних занять

Тема 1. Робота з системою P-CAD.

Тема 2. Моделювання модулів мікроконтролерів у пакеті Proteus.

Тема 3. Загальні характеристики напівпровідникових приладів та мікроконтролерів.

Тема 4. Робота з програмами проектування друкованих плат.

Тема 5. Компонування вузлів електронних систем.

Тема 6. Розрахунок теплових процесів елементів мікроелектроніки.

Тема 7. Розрахунок теплових процесів елементів мікроелектроніки.

Тема 8. Якість конструкції електронних систем.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Робота з системою P-CAD.

Тема 2. Моделювання модулів мікроконтролерів у пакеті Proteus.

Тема 3. Дослідження електронних ключів на біполярних та польових транзисторах.

Тема 4. Вивчення принципів роботи логічних елементів.

Тема 5. Вивчення параметрів цифрових мікросхем.

Тема 6. Вивчення взаємодії пристроїв мікроелектроніки.

Тема 7. Компонування вузлів електронних систем.

Тема 8. Дослідження коефіцієнта теплопередачі конвекцією.

Тема 9. Дослідження коефіцієнта теплопередачі випромінюванням.

Тема 10. Моделювання мікроелектронних систем у пакеті Proteus.

Тема 11. Дослідження теплових процесів мікроелектронних систем.

Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з опрацювання лекційного матеріалу, підготовки до лабораторних робіт, опанування особливостей роботи у P-CAD та пакеті Proteus. Студентам також рекомендовано додаткові матеріали (посібники, методичні вказівки) для самостійної роботи.

Література та навчальні матеріали

1. The electronics handbook / J. C. Whitaker, M. H. Kryder, J. F. Shackelford, et. al. // Crc Press, 2018.
2. Foundation of Digital Electronics and Logic Design/ S. K. Sarkar, A. K. De, S. Sarkar // CRC Press, 2014.
3. Digital Electronics / A. K. Maini // John Wiley & Sons, 2007.
4. Грабовський О.В., Добровольська С.В., Лещенко О.І. та ін. Електротехніка, електроніка і схемотехніка інформаційних та комп'ютерноінтегрованих систем, електронні пристрої інформаційно-вимірювальної техніки / За заг. редакцією проф. Коломійця Л.В. Навчальний посібник. – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2019.

5. Кудряшов В.О., Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М. та ін. Умовні графічні позначення на електричних схемах. Довідник// За заг. Редакцією Коломійця Л.В. – Одеса «Плутон», 2015.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка складається із наступних обов'язкових частин:

1. Звіти за результатами лабораторних робіт 1-11 - 3 бали кожний (33 бали).
2. Звіти за практичними заняттями 1-8 - 3 бали кожний (28 балів).
3. Залік - 39 балів.

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

25.06.2024



Завідувач кафедри
Роман ЗАЙЦЕВ

25.06.2024



Гарант ОП
Роман ЗАЙЦЕВ