Вінницький національний технічний університет
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем
Факультет інформаційних електронних систем

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

вибірковий освітній компонент (дисципліна 8)
І (бакалаврський) рівень вищої освіти
2023–2024 навчальний рік

Освітня програма **Біомедична інженерія**
Спеціальність **163 Біомедична інженерія**

Викладачі: **Коваль Л. Г.**, к. т. н., доцент; **Тимчик С. В.**, к. т. н., доцент
Мова викладання: **українська**
Семестр – **7**
Кредитів ЄКТС – **5**
Лекцій – **36 год.**
Практичних – **18 год.**
Самостійна робота – **96 год.**
Вид контролю – **диф. залік**

Передумови для вивчення: програмні результати навчання, набуті під час вивчення освітніх компонентів «Електроніка. Аналогова схемотехніка», «Електроніка. Цифрова схемотехніка».

Мета курсу полягає у вивченні студентами основ застосування пакетів прикладних програм систем автоматизованого конструкторсько-технологічного проектування радіоелектронної апаратури (РЕА) різного призначення.

Компетентності

Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.

Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.

Здатність проектувати радіоелектронну апаратуру за допомогою пакетів автоматизованого проектування.

Результати навчання

Вміти логічно та послідовно викласти засвоєний матеріал, робити самостійні науково обґрунтовані висновки та узагальнення, аргументовано відстоювати свою точку зору та міркування; оформляти проекти плоскої та ієрархічної структури; користуватися, редагувати та створювати схематичні бібліотеки, бібліотеки моделей компонентів та бібліотеки посадочних місць; проводити схемотехнічне моделювання: розрахунок режиму по постійному струмові, частотних характеристик та перехідних процесів, багатоваріантний і статистичний аналіз; створювати топологію друкованої плати.

Знати перелік основних сучасних програмних комплексів проектування РЕА, принципи структури САПР; технічне забезпечення, яке використовується для автоматизованого проектування; методологію автоматизованого проектування.

Тематика курсу

Змістовий модуль 1. Основні відомості про проектування.

Тема 1. Основні поняття про САПР.
Тема 2. Структура і способи виконання САПР.
Тема 3. Підходи і методи проектування.
Тема 4. Мови програмування і проектування у САПР.
Тема 5. Інформаційне забезпечення САПР.
Тема 6. Технічне і організаційно-методичне забезпечення

Змістовий модуль 2. Програмні комплекси САПР.

Тема 7. Система автоматизованого проектування SolidWorks.
Тема 8. САПР для моделювання та проектування електричних схем P-CAD.
Тема 9. Система автоматизованого проектування OrCAD.
Тема 10. Оформлення схеми електричної принципової в CAPTURE.
Тема 11. Схемотехнічне моделювання в PSPICE.
Тема 12. Створення друкованої плати.

Теми практичних занять

1. Принципи і задачі проектування. Пакети САПР.
2. Основи автоматизованого проектування. Структура САПР.
3. Оформлення схеми електричної принципової в CAPTURE.
4. Робота з бібліотеками в CAPTURE.
5. Методи створення плати та розміщення компонентів.
6. Трасування та доводка плати.

7. Моделі джерел сигналів.
8. Моделі компонентів.
9. Аналіз та представлення результатів моделювання.
10. Проведення схемотехнічного моделювання.
11. Автоматизація технологічної підготовки виробництва. Місце САПР серед автоматизованих систем технологічної підготовки виробництва.
12. Інтеграція засобів автоматизації проектування.

Індивідуальні завдання

Під час вивчення дисципліни здобувачі освіти готують доповіді, презентації, виконують індивідуальні домашні завдання. Крім того, за рішенням кафедри та за узгодженням з науковим керівником здобувачі освіти можуть готувати доповіді на науково-технічні конференції ВНТУ.

Методи навчання

Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні роботи, підготовка рефератів, індивідуальних проєктних завдань, доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на міжнародні науково-технічні конференції.

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань здобувачів освіти під час виконання і захисту практичних робіт та індивідуальної роботи; тестування, написання колоквіумів, опитування. Колоквіуми можуть проводитись за допомогою таких методів: письмової контрольної роботи; усного опитування; складання тестів у електронній системі університету.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання диференційованого заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни.

Оцінювання результатів навчання

Модуль	Колоквіум	Практичні заняття	Виконання завдань з СР	Разом
I	15	24	11	100
II	15	24	11	
За семестр	30	48	22	

Шкала підсумкового оцінювання в балах та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	**A**
82 – 89	**B**
75 – 81	**C**
64 – 74	**D**
60 – 63	**E**
35 – 59	**FX** (незадовільно з можливістю повторного складання)
0 – 34	**F** (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Політика курсу

Викладач, здобувачі освіти та всі учасники освітнього процесу з дисципліни зобов'язані дотримуватися морально-етичних норм і правил, які викладені у Кодексі етики ВНТУ, Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ, Положенні про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті і розуміють, що за порушення викладених у положеннях принципів учасники освітнього процесу несуть повну особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Системи автоматизованого проєктування : конспект лекцій / К. С. Барандич, О. О. Подолян, М. М. Гладський. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 97 с. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45614/1/SAPR_KL.pdf
2. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика : підручник / Є. І. Сокол, І. Ф. Домнін, О. М. Рисований та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2007. 252 с.
3. Новацький А. О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем : лабораторний практикум. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 268 с.
4. Наумчук О. М. Основи систем автоматизованого проектування. Рівне : НУВГП, 2008. 136 с. URL : https://ep3.nuwm.edu.ua/1844/1/062%20zah.pdf
5. Автоматизоване проектування електронних пристроїв / Л. К. Бойко. СумДУ. URL : https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=782
6. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів. Основи САПР та систем проектування складних об'єктів : навчальний посібник / за ред. Ю. Г. Леги. К. : Либідь, 2003. 269 с.
7. Комп'ютерне проектування електронних схем : методичні вказівки до виконання комп'ютерних практикумів / уклад. Р. М. Галаган, К. М. Сєрий. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського , 2017. 163 с.
8. Невлюдов І. Ш. Основи виробництва електронних апаратів : підручник. Харків : Компанія СМІТ, 2006. 592 с.

9. Юрженко В. В. Основи техніки, технології та економіки виробництва. К. : Домбровська Я. М., 2018. 314 с.
10. Арушанов О. П., Ганжа С. М., Хіль М. І. Проектування технологічних процесів поверхневого монтажу РЕА : навчальний посібник. Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2007, 200 с.
11. Якименко Г. Я. Технологія виробництва друкованих плат : навчальнгий посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2001. 152 с.
12. Конструювання і технологія радіоелектронної апаратури : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Л. І. Панов, О. В. Циганов. Одеса : Наука і техніка, 2010. URL : https://zadereyko.info/library/konstryirovanie_i_technologiya_apparatyru_soderjanie.htm