

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

**ІНЖЕНЕРНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА  
ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни  
підготовки бакалаврів  
напряму 6.050801 Мікро- та наноелектроніка  
факультету електроніки  
(шифр за ОПП )

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Львівським національним університетом імені Івана Франка

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Флюнт О. Є., канд. фіз.-мат. наук, асистент кафедри фізики напівпровідників факультету електроніки

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 року, протокол № \_\_\_\_\_

Голова Навчально-методичної ради  
факультету електроніки Шувар Р. Я.

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни „Інженерна комп'ютерна графіка” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 6.050808 Мікро- та наноелектроніка, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 485 від 26 травня 2010 року .

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є формати графічних комп'ютерних файлів різних типів, їхні переваги та недоліки, правила виконання та оформлення технічних і схемотехнічних креслень, система виконання креслень електронних схем та друкованих плат KiCad, система виконання технічних креслень FreeCad.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, програмування та алгоритмічні мови. Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використані при вивченні таких дисциплін: аналогова і цифрова схемотехніка, мікропроцесорна техніка, техніка фізичного експерименту і ін.

### Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

**Змістовий модуль 1.** Формати графічних комп'ютерних файлів. Правила виконання схемотехнічних та технічних креслень.

**Змістовий модуль 2.** Система проектування електронних схем та друкованих плат KiCad.

**Змістовий модуль 2.** Система виконання технічних креслень FreeCad

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни „Інженерна комп'ютерна графіка” є надання студентам загального уявлення про поширені формати графічних комп'ютерних файлів, їхні переваги та недоліки, правила виконання креслень електронних схем та друкованих плат, технічних креслень, відповідно до державних стандартів на технічні та схемотехнічні креслення, освоєння інструментів та методів виконання креслень електронних схем та друкованих плат за допомогою системи KiCad та методів виконання технічних креслень у системі FreeCad; формування навичок практичного використання цих систем для розв'язування прикладних та технічних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни „Інженерна комп'ютерна графіка” є забезпечити знайомство студента із загальною підходами та методами виконання креслень електронних схем, друкованих плат, механічних деталей машин та механізмів за допомогою комп'ютерних систем KiCad та FreeCad, формування практичних навичок їхнього проектування. Показником оволодіння студентом матеріалу курсу є вміння креслити електронні схеми за допомогою систем KiCad з використанням вбудованої бібліотеки та створенням нових графічних позначень схемотехнічних елементів; проектувати друковані плати; виконувати тривимірні та двовимірні креслення механічних деталей у системі FreeCad; готувати вихідні файли необхідні для виготовлення електронної друкованої плати або механічної деталі та друкувати креслення на принтері або плотері.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: типи форматів графічних файлів різних типів, правила виконання креслень електронних схем та схемотехнічних креслень, формати файлів креслень друкованих плат, правила виконання технічних креслень механічних вузлів та деталей,

вміти: виконувати креслення електронних схем за допомогою редактора EESchema системи KiCad, проектувати друковані плати за допомогою програм CvPcb, PcbNew, друкувати готові креслення на принтері або плотері, виконувати технічні креслення простих вузлів та деталей у системі FreeCad.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1.** Формати комп'ютерних графічних файлів. Растрова, векторна, фрактальна графіка. Переваги та недоліки форматів різних типів. Правила виконання аналогових і цифрових електронних схем. Правила виконання креслення друкованої плати.

**Змістовий модуль 2.** Система проектування креслень електронних схем та друкованих плат KiCad. Інсталяція системи. Менеджер проектів KiCad. Основні програми системи. Створення нового проекту, типи файлів. Комп'ютерне креслення електронних схем. Використання бібліотеки графічних позначень електронних компонентів. Створення графічних позначень нових компонент. Перевірка правильності електронної схеми за допомогою програми ERC. Програма співставлення відповідності посадочних місць електронним компонентам схеми. Проектування друкованих плат електронних схем за допомогою програми Pcbnew.

**Змістовий модуль 3.** Система виконання технічних креслень FreeCad. Інсталяція в операційній системі Linux. Призначення та можливості. Інструментарій. Двовимірні креслення. Тривимірні креслення.

## 3. Рекомендована література

1. KiCad EDA software suit [www.kicad-pcb.org](http://www.kicad-pcb.org)
2. FreeCad An Open Source parametric 3D CAD modeller [www.freecadweb.org](http://www.freecadweb.org)
3. Островський О. Інженерне креслення: з додатком основ комп'ютерного креслення (CAD). Пер. з англ. – Львів: Оксарт, 1998 – 184 с.
4. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика. Учебник – К.: Вища шк., 1990 – 303 с.
5. Разевиг В.Д., Блохнин С.М. Система P-CAD 8.5. Руководство пользователя. - М.: ООО "ИЛЕКСА", 1996. – 288 с.
6. Лантух-Лященко А.И., Высокович Е.В. Введение в AutoCad версия 12,13: книга вторая. Учебное пособие. -М.:ЭКОМ, 1997. – 352 с.
7. Іван Хвищун Комп'ютерні методи підготовки креслень у радіоелектроніці (Схемотехнічний і конструкторський рівні) Методичні вказівки з курсу "Інженерна комп'ютерна графіка" ЛЬВІВ ЛДУ 1998

## 4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми з дисципліни „Інженерна комп'ютерна графіка” визначають за сумарними результатами, як виконання та захисту лабораторних робіт цього курсу, так і за результатами написання двох контрольних робіт.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначають, використовуючи рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджується на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

## 5. Засоби діагностики успішності навчання

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності та модульний контроль успішності. Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі. Для модульного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання двох модульних контрольних робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі. Для організації індивідуальної роботи студентів передбачається написання рефератів, перелік тем яких встановлює робоча навчальна програма.

Автор \_\_\_\_\_ / Флюнт О. Є. /  
(підпис) (прізвище та ініціали)