

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декан інженерно-технічного  
факультету  
доц. Йолана ГОЛИК  
“ 07 червня ” 2025 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЄКТУВАННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)  
Галузь знань – 12 Інформаційні технології  
Спеціальність – 123 Комп’ютерна інженерія  
Освітня програма – «Комп’ютерні системи та мережі»  
Статус дисципліни – обов’язкова  
Мова навчання – українська


Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології проєктування комп'ютерних систем» для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» – 24 с.

Розробники: Ваврук Є.Я., к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж,  
Тютюнникова Г.С., старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

протокол № 13 від «25» червня 2025 р

Завідувач кафедри  Петро ГОРВАТ  
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол № 6 від «27» червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА  
(підпис)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників  | Розподіл годин за навчальним планом |                           |
|--|-------------------------------------|---------------------------|
|  | денна форма навчання                |                           |
| Кількість кредитів ЄКТС – 7  | Рік підготовки:                     |                           |
| Загальна кількість годин – 210   | 4-й                                 |                           |
| Кількість модулів – 3  | Семестр                             |                           |
|  | 7-й                                 | 8-й                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>аудиторних – 2,4 /4,4 год<br><br>самостійної роботи студента – 2,4/ 4,6 год | Лекції                              |                           |
|  | 30 год                              | 26 год                    |
|  | Практичні (семінарські)             |                           |
|  | –                                   | –                         |
| Вид підсумкового контролю:<br>екзамен / екзамен  | Лабораторні                         |                           |
|  | 14 год                              | 18 год                    |
| Форма підсумкового контролю: усна  | Самостійна робота                   |                           |
|  | 46 год                              | 46 год                    |
|  | Індивідуальна робота                |                           |
|  | –                                   | Курсовий проєкт<br>30 год |

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем» є ознайомлення студентів з сучасними підходами до проектування комп'ютерних систем з використанням різних САПР, класифікацією та складом, технічним, математичним та програмним забезпеченням САПР, сучасним існуючим апаратним забезпеченням промислових комп'ютерних систем, технологіями проектування модулів розширення таких систем.

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- інтегральна (здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов);

- загальні (ЗК4-здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово) ;

- фахові (ФК1-Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії; ФК2-Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення; ФК4-Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки; ФК6-Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення; ФК9- Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи).

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення даної дисципліни базується на знанні студентами навчальних дисциплін: «Комп'ютерні системи», «Архітектура комп'ютерів» та «Комп'ютерна схемотехніка».

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

| <b>Програмні результати навчання</b>  | <b>Шифр ПРН</b> |
|---|-----------------|
| Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.               | ПРН2            |
| Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.   | ПРН3            |
| Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті. | ПРН4            |
| Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.                        | ПРН7            |
| Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.                          | ПРН8            |
| Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.              | ПРН13           |

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем»:

| <b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>   | <b>Шифр ПРН</b>         |
|---|-------------------------|
| В результаті вивчення дисципліни, фахівець повинен знати:<br>-класифікацію та принципи організації САПР;<br>-класифікацію існуючого апаратного забезпечення для побудови промислових комп'ютерних систем;<br>-технології проектування модулів розширення промислових комп'ютерних систем.   | ПРН2,<br>ПРН3,<br>ПРН4  |
| Підготовлений фахівець повинен вміти:<br>-самостійно виконувати аналіз поставленої задачі, здійснювати вибір необхідної САПР для проектування комп'ютерної системи;<br>-вибрати базове апаратне забезпечення для побудови промислової комп'ютерної системи;<br>-спроєктувати необхідний модуль розширення промислової комп'ютерної системи. | ПРН7,<br>ПРН8,<br>ПРН13 |

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Робоча програма з дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем та мереж» складається з трьох модулів, перший з яких включає три теми (Т1-Т3), другий модуль містить чотири теми (Т1-Т4), а третій модуль включає три теми (Т1-Т3). Використовуються методи усного контролю та письмового контролю. Поточний контроль передбачає: опитування студентів під час захисту лабораторних робіт та опитування на лекціях; контрольні роботи, індивідуальні, самостійні та тестові завдання. Підсумковий контроль передбачає екзамен у першому семестрі та залік — у другому семестрі.

Для контролю знань розроблено: перелік теоретичних питань та типових завдань (наведено в додатку); завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти ознайомлюються на початку семестру.

Оцінка ECTS, яку студент отримує після вивчення кредитного модуля дисципліни, визначається відповідно до рейтингу студента. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує протягом семестру за такі види робіт:

1. Модульна контрольна робота (МКР) тривалістю по 2 акад. години. Максимальна кількість балів за МКР – 50 балів.

2. Виконання лабораторних робіт.

Протягом вивчення дисципліни в 7-ому семестрі студенти виконують 3 лабораторні роботи у першому та 2 лабораторні – у другому модулі (максимальна кількість балів – 40). У 8-му семестрі навчання заплановано один модуль, де також студенти виконують 3 лабораторні роботи (максимальна кількість балів – 40).

Бали із індивідуальної та самостійної роботи студентів нараховуються за: підготовку рефератів, модернізацію завдань, за творчий підхід до виконання завдань, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни: 0-10 балів за кожен модуль.

Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середнє арифметичне балів з двох модулів.

Необхідною умовою допуску до іспиту є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт та зарахування контрольних робіт. У кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів отриманих за кожний модуль.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль приведені в таблицях.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

| Лабораторні роботи |        |        | Самостійна робота | Письмова контрольна робота | Сума |
|--------------------|--------|--------|-------------------|----------------------------|------|
| Л/р №1             | Л/р №2 | Л/р №3 | 10                | 50                         | 100  |
| 10                 | 15     | 15     |                   |                            |      |

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

| Лабораторні роботи |        | Самостійна<br>робота | Письмова<br>контрольна<br>робота | Сума |
|--------------------|--------|----------------------|----------------------------------|------|
| Л/р №4             | Л/р №5 | 10                   | 50                               | 100  |
| 20                 | 20     |                      |                                  |      |

У 8-му семестрі навчання заплановано один модуль та курсовий проект. Розподіл балів, які отримують студенти за модуль приведено в наступній таблиці:

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

| Лабораторні роботи |        |        | Самостійна<br>робота | Письмова<br>контрольна<br>робота | Сума |
|--------------------|--------|--------|----------------------|----------------------------------|------|
| Л/р №1             | Л/р №2 | Л/р №3 | 10                   | 50                               | 100  |
| 10                 | 15     | 15     |                      |                                  |      |

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

| Вид діяльності<br>здобувача вищої освіти     | Модуль 1  |  | Модуль 2  |  | Модуль 3  |  |
|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|
|  | Кількість | Максимальна<br>кількість<br>балів<br>(сумарна) | Кількість | Максимальна<br>кількість<br>балів<br>(сумарна) | Кількість | Максимальна<br>кількість<br>балів<br>(сумарна) |
| Лабораторні заняття<br>(виконання та захист) | 3         | 40   | 2         | 40   | 3         | 40   |
| Самостійна робота                            | 1         | 10   | 1         | 10   | 1         | 10   |
| Модульна контрольна<br>робота                | 1         | 50   | 1         | 50   | 1         | 50   |
| Разом  |           | 100  |           | 100  |           | 100  |

## Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота містить чотири завдання. Перші два завдання включають теоретичний матеріал і, в залежності від відповіді студента на питання, вони оцінюються від 0 до 20 балів за кожне питання. Наступні два завдання – це практична частина, за допомогою, якої можна дізнатись про засвоєння матеріалу. Третє завдання цієї частини оцінюється від 0 до 10 балів, а четверте – від 0 до 20 балів. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює 50 балів.

## Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35. Екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка.

Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 екзамен складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти заліки та екзамени без додаткового опитування за такою шкалою:

## Шкала оцінювання вузу (ECTS та національна)

| Сумарні бали | Оцінка ECTS | Екзамен (диф. залік)                                       | Залік  |
|--------------|-------------|--|--|
| 90 – 100     | A           | Відмінно   | Зараховано   |
| 82 – 89      | B           | Добре  |  |
| 74 – 81      | C           |  |  |
| 64 – 73      | D           | Задовільно   |  |
| 60 – 63      | E           |  |  |
| 35 – 59      | FX          | Незадовільно з можливістю повторного складання             | Незараховано з можливістю повторного складання             |
| 1 – 34       | F           | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1 Зміст навчальної дисципліни**

#### **I СЕМЕСТР**

##### **Модуль № 1**

**Тема 1. Загальні поняття про технології проектування КС**  
Ієрархічність технологій проектування. Технології проектування комп'ютерних мереж та їх вплив на структури КС. Система та її елементи. Принципи проектування складних об'єктів. Недоліки традиційних методів. Нові методи проектування. Загальні вимоги до методології та технології. Сутність структурного підходу.

**Тема 2. Нові інформаційні технології проектування КС.** Загальні визначення. Типи нових інформаційних технологій. Характеристики основних типів нових технологій. Основні тенденції розвитку нових інформаційних технологій, незалежно від сфери їх використання.

**Тема 3. Технологія Altium Designer.** Вивчення середовища САПР Altium Designer. Розробка електричної принципової схеми в САПР Altium Designer . Розробка друкованої плати в САПР Altium Designer. Розробка бібліотек в САПР Altium Designer. Отримання вихідної документації в САПР Altium Designer.

##### **Модуль № 2**

**Тема 1. Технологія РС-104.** Основні відомості про модулі розширення форм фактору РС/104. Конструктивні особливості модуля РС/104. Опис сигналів АТ-шини. Часові діаграми циклів обміну даними АТ-шини з пристроями вводу/виводу. Адресація портів вводу/виводу АТ-шини.

**Тема 2. Схемотехнічне проектування.** Проектування функціональної схеми. Вибір адресного простору портів вводу/виводу модуля. Розробка VHDL-коду реалізації ядра модуля. Моделювання VHDL-коду реалізації ядра модуля. Створення файлу часових та топологічних обмежень. Реалізація ядра модуля в ПЛІС. Проектування принципової електричної схеми модуля.

**Тема 3. Конструкторське проектування.** Проектування друкованої плати модуля. Генерація вихідної документації на плату модуля . Корекція реалізації ядра модуля в ПЛІС.

**Тема 4. Open-CV.** Пошук об'єкта за кольором - RGB. Пошук об'єкта за кольором. Кольорова палітра HSV. Робота з камерою через бібліотеку videoInput. Обробка зображення – згортка. Обробка зображення – оператори Собеля і Лапласа. Обробка зображення – детектор кордонів Кенні (Canny). Перетворення Хафа.

## **II СЕМЕСТР**

### **Модуль № 3**

**Тема 1. Технології створення периферійних RS232 / RS422 / RS485 модулів.** Огляд інтерфейсів RS232, RS422 та RS485, огляд протоколів, базованих на інтерфейсах RS232 / RS422 / RS485. Апаратна реалізація підтримки інтерфейсів RS232 / RS422 / RS485.

**Тема 2. Проектування модулів на базі FPGA-мікросхем.** Підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів, основні вимоги до друкованих плат модулів.

**Тема 3. Технології створення периферійних CANbus-модулів.** Огляд стандарту CANbus, апаратна реалізація підтримки стандарту CANbus, підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів, основні вимоги до друкованих плат модулів.

## 6.2 Структура навчальної дисципліни

| Назви тем  | Кількість годин |              |           |             |                      |                   |
|--|-----------------|--------------|-----------|-------------|----------------------|-------------------|
|  | Денна форма     |              |           |             |                      |                   |
|  | Всього          | у тому числі |           |             |                      |                   |
|  |                 | Лекції       | Практичні | Лабораторні | Індивідуальна робота | Самостійна робота |
| 1  | 2               | 3            | 4         | 5           | 6                    | 7                 |
| <b>Модуль 1</b>  |                 |              |           |             |                      |                   |
| <b>Тема 1. Загальні поняття про технології проектування КС.</b> Ієрархічність технологій проектування. Технології проектування комп'ютерних мереж та їх вплив на структури КС. Система та її елементи. Принципи проектування складних об'єктів. Недоліки традиційних методів. Нові методи проектування. Загальні вимоги до методології та технології. Сутність структурного підходу. | 4               | 2            |           |             |                      | 2                 |
| <b>Тема 2. Нові інформаційні технології проектування КС.</b> Загальні визначення. Типи нових інформаційних технологій. Характеристики основних типів нових технологій. Основні тенденції розвитку нових інформаційних технологій, незалежно від сфери їх використання.   | 10              | 4            |           | 2           |                      | 4                 |
| <b>Тема 3. Технологія Altium Designer.</b> Вивчення середовища САПР Altium Designer. Розробка електричної принципової схеми в САПР Altium Designer. Розробка друкованої плати в САПР Altium Designer. Розробка бібліотек в САПР Altium Designer. Отримання вихідної документації в САПР Altium Designer.   | 22              | 6            |           | 2           | 8                    | 6                 |
| <b>Модульна контрольна робота №1</b>   | 2               | 2            |           |             |                      |                   |
| <b>Разом за модулем 1</b>  | <b>38</b>       | <b>14</b>    |           | <b>4</b>    | <b>8</b>             | <b>12</b>         |

| <b>Модуль 2</b>   |           |           |  |           |           |           |
|---|-----------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| <b>Тема 1. Технологія РС-104.</b> Основні відомості про модулі розширення форм фактору РС/104. Конструктивні особливості модуля РС/104. Опис сигналів АТ-шини. Часові діаграми циклів обміну даними АТ-шини з пристроями вводу/виводу. Адресація портів вводу/виводу АТ-шини.   | 16        | 4         |  | 2         |           | 10        |
| <b>Тема 2. Схемотехнічне проектування.</b> Проектування функціональної схеми. Вибір адресного простору портів вводу/виводу модуля. Розробка VHDL-коду реалізації ядра модуля. Моделювання VHDL-коду реалізації ядра модуля. Створення файлу часових та топологічних обмежень. Реалізація ядра модуля в ПЛІС. Проектування принципової електричної схеми модуля. | 30        | 4         |  | 4         | 14        | 8         |
| <b>Тема 3. Конструкторське проектування.</b> Проектування друкованої плати модуля. Генерація вихідної документації на плату модуля. Корекція реалізації ядра модуля в ПЛІС.   | 22        | 4         |  | 4         | 8         | 6         |
| <b>Тема 4. Open-CV.</b> Пошук об'єкта за кольором - RGB. Пошук об'єкта за кольором. Кольорова палітра HSV. Робота з камерою через бібліотеку videoInput. Обробка зображення – згортка. Обробка зображення – оператори Собеля і Лапласа. Обробка зображення – детектор кордонів Кенні (Canny). Перетворення Хафа.  | 12        | 2         |  |           |           | 10        |
| <b>Модульна контрольна робота №2</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  |  |           |           |           |
| <b>Разом за модулем 2</b>   | <b>82</b> | <b>16</b> |  | <b>10</b> | <b>22</b> | <b>34</b> |
| <b>Модуль 3</b>   |           |           |  |           |           |           |
| <b>Тема 1. Технології створення периферійних RS232 / RS422 / RS485 модулів.</b> Огляд інтерфейсів RS232, RS422 та RS485, огляд протоколів, базованих на інтерфейсах RS232 / RS422 / RS485. Апаратна реалізація підтримки інтерфейсів RS232 / RS422 / RS485.   | 28        | 8         |  | 6         |           | 14        |

|   |            |           |  |           |           |           |
|---|------------|-----------|--|-----------|-----------|-----------|
| <b>Тема 2. Проектування модулів на базі FPGA-мікросхем.</b> Підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів, основні вимоги до друкованих плат модулів.  | 26         | 6         |  | 6         |           | 14        |
| <b>Тема 3. Технології створення периферійних CANbus-модулів.</b> Огляд стандарту CANbus, апаратна реалізація підтримки стандарту CANbus, підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів, основні вимоги до друкованих плат модулів. | 34         | 10        |  | 6         |           | 18        |
| <b>Модульна контрольна робота №3</b>  | <b>2</b>   | <b>2</b>  |  |           |           |           |
| <b>Разом за модулем 3</b>   | <b>90</b>  | <b>26</b> |  | <b>18</b> |           | <b>46</b> |
| <b>Разом</b>  | <b>210</b> | <b>56</b> |  | <b>32</b> | <b>30</b> | <b>92</b> |

### 6.3. Теми лабораторних занять 7-ий семестр

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Опис інтерфейсу та архітектури найпростіших об'єктів цифрових пристроїв          | 2               |
| 2.    | Дослідження цифрових компонентів стандартних бібліотек середовища Active-HDL     | 2               |
| 3.    | Побудова принципової цифрової схеми та її моделювання в середовищі Active-HDL    | 2               |
| 4.    | Розробка і моделювання паралельного та зсувного регістрів                        | 4               |
| 5.    | Проектування та дослідження запам'ятовувальних пристроїв в середовищі Active-HDL | 2               |
| 6.    | Моделювання транспортної та інерційної затримок часу в середовищі Active-HDL     | 2               |
|       | <b>Всього</b>  | <b>14</b>       |

### 8-ий семестр

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1.    | Ознайомлення з середовищем Altium Designer.   | 2               |
| 2.    | Створення схеми пристрою в середовищі Altium Designer   | 4               |
| 3.    | Розміщення компонентів на друкованій платі в середовищі Altium Designer.                      | 4               |
| 4.    | Трасування друкованої плати в середовищі Altium Designer                                      | 4               |
| 5.    | Створення технологічних файлів на виготовлення друкованої плати в середовищі Altium Designer. | 4               |
|       | <b>Всього</b>   | <b>18</b>       |

### 6.4 Самостійна робота

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Загальні вимоги до методології та технології. Сутність структурного підходу.                               | 8               |
| 2     | Технології проектування комп'ютерних мереж та їх вплив на структури КС.                                    | 6               |
| 3     | Основні тенденції розвитку нових інформаційних технологій, незалежно від сфери їх використання.            | 6               |
| 4     | Розробка друкованої плати в САПР Altium Designer.<br>Розробка бібліотек в САПР Altium Designer.            | 8               |
| 5     | Моделювання VHDL-коду реалізації ядра модуля.<br>Створення файлу часових та топологічних обмежень.         | 12              |
| 6     | Генерація вихідної документації на плату модуля .<br>Корекція реалізації ядра модуля в ПЛІС.               | 12              |
| 7     | Кольорова палітра HSV. Робота з камерою через бібліотеку videoInput.                                       | 4               |
| 8     | Обробка зображення – детектор кордонів Кенні (Canny).<br>Перетворення Хафа.                                | 4               |
| 9     | Огляд інтерфейсів RS232, RS422 та RS485, огляд протоколів, базованих на інтерфейсах RS232 / RS422 / RS485. | 6               |
| 10    | Апаратна реалізація підтримки інтерфейсів RS232 / RS422 / RS485.   | 4               |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
| 11 | Підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів, основні вимоги до друкованих плат модулів. | 8         |
| 12 | Огляд стандарту CANbus, апаратна реалізація підтримки стандарту CANbus.  | 4         |
| 13 | Підходи до проектування модулів на базі FPGA-мікросхем та спеціалізованих мікроконтролерів.  | 6         |
| 14 | Основні вимоги до друкованих плат модулів.   | 4         |
|    | <b>Разом</b>   | <b>92</b> |

### 6.7 Індивідуальні завдання

Курсовий проект на тему:

**«Проектування та дослідження цифрових схем в пакеті Active-HDL»**  
(планування розподілу індивідуальної роботи на курсове проектування)

| № п/п | Зміст індивідуальної роботи (курсний проект)   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Опрацювання вихідних даних на проектування та дослідження цифрових схем в пакеті Active -HDL | 6               |
| 2     | Синтез схеми перетворення кодів з можливістю паралельного прийому і циклічного зсуву.        | 6               |
| 3     | Моделювання схеми в середовищі Active-HDL.   | 6               |
| 4     | Аналіз результатів моделювання   | 4               |
| 5     | Оформлення матеріалів курсового проекту та його захист на комісії                            | 8               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>30</b>       |

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Лабораторні роботи виконуються на персональних комп'ютерах із встановленою операційною системою Windows, Linux.

Програмне забезпечення: середовище проектування Active-HDL.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

### Основна література

1. Ваврук Є.Я., Тютюнникова Г.С. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсових проектів з дисципліни «Технології проектування комп'ютерних систем» для студентів 4-го курсу напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія». – Ужгород: Вид-во ПП «АУТДОР-ШАРК», 2018. – 56 с.
2. Мельник А.О. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування / А.О. Мельник. – Львів: Вид-во «Магнолія», 2020. – 238 с.
3. Масловський Б.І., Дрововозов В.І., Коба О.В. Технології проектування комп'ютерних систем. – Київ: Вид-во «Освіта України», 2015. – 500 с.
4. Павлов Г.В., Покровський М.В., Вінниченко І.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Комп'ютеризоване проектування цифрових електронних систем”. – Миколаїв: НУК, 2018. – 32с.

### Допоміжна література

1. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1) / В.А. Лахно, Б.С. Гусєв, В.В. Смолій та ін. – К.: НУБіП України, 2019. – 205 с.
2. Файзільбуг Л.С., Жуковська О.А., Якимчук В.С. Теорія прийняття рішень. Київ: Вид-во «Освіта України», 2018. – 246 с.
3. Letychevskyi O., Odarushchenko O., Peschanenko V., Kharchenko V., Volkov V. Modeling Method for Development of Digital System Algorithms Based on Programmable Logic Devices. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2020. 56:710–717. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00289-8>.

## Модуль №1 Перелік питань

| №п/п | Питання  |
|------|--|
| 1    | Охарактеризуйте підходи до вибору технології проектування КС                     |
| 2    | Охарактеризуйте підходи до проектування мереж                                    |
| 3    | Охарактеризуйте алгоритм наближеної послідовності етапів проектування мережі.    |
| 4    | Система – це...  |
| 5    | Елемент системи – це...  |
| 6    | Підсистема – це...   |
| 7    | Наведіть склад системи з управлінням   |
| 8    | Процес проектування КС – це...   |
| 9    | Під проектом КС розуміється...   |
| 10   | Під проектуванням КС розуміється...  |
| 11   | Технологія проектування – це...  |
| 12   | Основою технології проектування КС є...  |
| 13   | Охарактеризуйте засоби проектування КС   |
| 14   | Охарактеризуйте основні вимоги до технології проектування                        |
| 15   | Охарактеризуйте принципи проектування складних об'єктів                          |
| 16   | Охарактеризуйте недоліки традиційних методів проектування                        |
| 17   | Наведіть та охарактеризуйте нові методи проектування                             |
| 18   | Охарактеризуйте схемотехнічне проектування з використанням САПР                  |
| 19   | Охарактеризуйте проектування за допомогою мов опису апаратури                    |
| 20   | Охарактеризуйте загальні вимоги до методології та технології проектування        |
| 21   | Наведіть та охарактеризуйте типи основних стандартів                             |
| 22   | Наведіть та охарактеризуйте сутність структурного підходу                        |
| 23   | Дайте визначення <i>Нових інформаційних технологій</i>                           |
| 24   | Дайте визначення <i>Високих технологій</i>                                       |
| 25   | Охарактеризуйте спільні риси та різницю між різними типами технологій            |
| 26   | Довільна технологія базується на...  |
| 27   | Охарактеризуйте типи нових інформаційних технологій                              |
| 28   | Охарактеризуйте <i>Технології баз даних (БД) і систем управління БД (СУБД)</i> . |
| 29   | Охарактеризуйте <i>Технології сховищ даних та інтелектуального аналізу даних</i> |
| 30   | Охарактеризуйте <i>Технологію баз знань (БЗ) і експертних систем (ЕС)</i> .      |

|    |   |
|----|---|
| 31 | Охарактеризуйте <i>Технологію (використання) автоматизованих систем (АС) і автоматизованих робочих місць (АРМ).</i>         |
| 32 | Охарактеризуйте <i>Технології електронної пошти і телекомунікаційного доступу до віддаленої від користувача інформації,</i> |
| 33 | Охарактеризуйте <i>Технології комп'ютерного (комп'ютеризованого) офісу колективної роботи в офісі.</i>                      |
| 34 | Охарактеризуйте <i>Технології використання інтегрованих пакетів прикладних програм</i>                                      |
| 35 | Охарактеризуйте <i>Гіпертекстові технології.</i>  |
| 36 | Охарактеризуйте <i>Технології машинної графіки і візуалізації</i>   |
| 37 | Охарактеризуйте <i>Засоби і системи мультимедіа (multimedia) і гіпермедіа (hypermedia)</i>                                  |
| 38 | Охарактеризуйте <i>Нейро-математичні і нейро-інформаційні технології та мережі.</i>   |
| 39 | Охарактеризуйте <i>Технологію віртуальної реальності</i>  |
| 40 | Охарактеризуйте. <i>Когнітивні технології</i>   |
| 41 | Охарактеризуйте <i>Технології інформаційного реінжинірингу</i>  |
| 42 | Охарактеризуйте <i>Об'єктно-орієнтовані технології, технології об'єктно-орієнтованого аналізу</i>                           |
| 43 | Охарактеризуйте <i>Середовищо-орієнтовані технології</i>  |
| 44 | Охарактеризуйте <i>CASE-технології</i>  |
| 45 | Охарактеризуйте <i>Технології та системи комп'ютерної алгебри, системи символічних перетворень, аналітичних обчислень</i>   |
| 46 | Охарактеризуйте <i>Нечіткі технології</i>   |
| 47 | Наведіть та охарактеризуйте основні тенденції розвитку нових інформаційних технологій                                       |
| 48 | DXP- це   |
| 49 | Наведіть та охарактеризуйте склад вікна середовища Altium Designer  |
| 50 | Проект- це...   |
| 51 | Наведіть та охарактеризуйте основні типи проектів в Altium Designer   |
| 52 | Охарактеризуйте <i>Проект плати</i>   |
| 53 | Охарактеризуйте <i>Проект ПЛІС</i>  |
| 54 | Охарактеризуйте <i>Інтегровану бібліотеку</i>   |
| 55 | Охарактеризуйте <i>Вбудований проект</i>  |
| 56 | Охарактеризуйте <i>Скрипт-проект</i>  |
| 57 | Охарактеризуйте процес розробки електричної принципової схеми в САПР Altium Designer  |
| 58 | Охарактеризуйте опції документа схеми.  |

|    |  |
|----|--|
| 59 | Охарактеризуйте основні опції, що відносяться до всього редактору і до усіх нових документів при розробці електричної принципової схеми в САПР Altium Designer |
| 60 | Наведіть набір панелей та інструментів для роботи в редакторі Altium Designer  |
| 61 | Наведіть гарячі клавіші і команди редактора схем в редакторі Altium Designer   |
| 62 | Після завершення створення електричної схеми необхідно провести...   |
| 63 | Охарактеризуйте процес розробки друкованої плати в САПР Altium Designer  |
| 64 | Кінцевим результатом розробки друкованої плати є...  |
| 65 | Охарактеризуйте параметри та правила проектування друкованої плати   |
| 66 | Охарактеризуйте типи шарів при проектуванні друкованої плати   |
| 67 | Створення друкованої плати починається з формування...   |
| 68 | Охарактеризуйте правила проектування друкованої плати  |
| 69 | Охарактеризуйте правила проектування при розміщенні компонентів друкованої плати   |
| 70 | Охарактеризуйте правила електричних з'єднань компонентів   |
| 71 | Охарактеризуйте правила трасування друкованої плати  |
| 72 | Після завершення трасування виконується...   |
| 73 | Охарактеризуйте процес розробки бібліотек в САПР Altium Designer   |
| 74 | Охарактеризуйте рівні представлення компонентів при розробці та підготовці проекту   |
| 75 | Footprint - це...  |
| 76 | Наведіть та о типи бібліотек   |
| 77 | Охарактеризуйте процес створення <i>футпрінтів</i>   |
| 78 | Охарактеризуйте процес <i>формування Gerber-файлів</i>   |
| 79 | Охарактеризуйте процес <i>формування файлу свердловки</i>  |
| 80 | Охарактеризуйте процедуру оформлення конструкторської документації   |
| 81 | Охарактеризуйте типи вихідної документації   |

## Модуль №2 Перелік питань

| №п/п | Питання   |
|------|---|
| 1    | Охарактеризуйте різниця між універсальними і промисловими комп'ютерами  |
| 2    | Охарактеризуйте основні параметри мережевих інтерфейсів   |
| 3    | Охарактеризуйте особливості стандарту промислових комп'ютерів PC/104  |
| 4    | Формфактор – це...  |
| 5    | Наведіть основні відомості про модулі розширення формфактору PC/104   |
| 6    | Охарактеризуйте основні типи сигналів АТ-шини   |
| 7    | Наведіть та охарактеризуйте часові діаграми циклів обміну даними АТ-шини з пристроями вводу/виводу                              |
| 8    | Наведіть і охарактеризуйте адресацію портів вводу/виводу АТ-шини  |
| 9    | Охарактеризуйте фактори, що впливають на вибір базової адреси та діапазону адрес, що використовуються модулем розширення PC/104 |
| 10   | Охарактеризуйте підходи до вибору базової адреси та виділення діапазону адрес модуля розширення                                 |
| 11   | Охарактеризуйте функціональну схему модуля розширення PC/104  |
| 12   | Опишіть процедуру розробки VHDL-коду реалізації ядра модуля реалізації  |
| 13   | Охарактеризуйте процес моделювання VHDL-коду реалізації ядра модуля розширення  |
| 14   | Охарактеризуйте процес створення файлу часових та топологічних обмежень модуля розширення                                       |
| 15   | Опишіть реалізацію ядра модуля розширення в ПЛІС  |
| 16   | Охарактеризуйте процес проектування принципової електричної схеми модуля розширення   |
| 17   | Наведіть та охарактеризуйте інформацію, що містять листи електричної принципової схеми модуля розширення                        |
| 18   | Охарактеризуйте бібліотеку компонент необхідних для проектування модуля розширення  |
| 19   | Наведіть та охарактеризуйте кроки проектування друкованої плати модуля розширення   |
| 20   | Охарактеризуйте правила проектування друкованої плати модуля розширення   |
| 21   | Охарактеризуйте типи вихідної документації на плату модуля розширення   |

|    |   |
|----|---|
| 22 | Корекція реалізації ядра модуля розширення в ПЛІС полягає в ...                                     |
| 23 | Наведіть та охарактеризуйте загальні відомості про комп'ютерний зір                                 |
| 24 | Наведіть та охарактеризуйте основні характеристики архітектури CUDA                                 |
| 25 | Охарактеризуйте програмно-апаратну архітектуру CUDA   |
| 26 | Наведіть етапи запуску програми на GPU при використанні архітектури CUDA                            |
| 27 | Наведіть та охарактеризуйте взаємодію CPU і GPU при використанні архітектури CUDA                   |
| 28 | Наведіть особливості та охарактеризуйте апаратну частину GPU в архітектурі CUDA                     |
| 29 | Охарактеризуйте потоки, блоки та сітки, що використовуються при роботі в CUDA                       |
| 30 | Наведіть та обґрунтуйте в яких випадках центральний процесор виконує завдання швидше від графічного |
| 31 | OpenCV- це...   |
| 32 | Охарактеризуйте щонайменше дві області застосування OpenCV  |
| 33 | Охарактеризуйте основні модулі OpenCV   |
| 34 | Охарактеризуйте <i>sxcore</i> - ядро модуля OpenCV  |
| 35 | Охарактеризуйте <i>модуль обробки зображень і комп'ютерного зору</i> OpenCV                         |
| 36 | Охарактеризуйте <i>модуль введення / виведення зображень і відео</i> OpenCV                         |
| 37 | Охарактеризуйте <i>бібліотеку</i> OpenCV  |
| 38 | Охарактеризуйте параметри камери відеоспостереження «риб'яче око»                                   |
| 39 | Наведіть та охарактеризуйте мови програмування, що використовуються в OpenCV                        |
| 40 | Охарактеризуйте процес <i>виводу відео</i> в OpenCV   |
| 41 | Охарактеризуйте функцію користувачького інтерфейсу <i>повзунок</i> .                                |
| 42 | Охарактеризуйте процес <i>захоплення відео з камери</i> в OpenCV                                    |
| 43 | Охарактеризуйте події <i>від мишки</i> в OpenCV   |
| 44 | Охарактеризуйте процес <i>запису відео</i> в OpenCV   |
| 45 | Охарактеризуйте процедуру <i>згладжування</i> в OpenCV  |
| 46 | Охарактеризуйте процедуру <i>зміну розмірів зображення</i> в OpenCV                                 |
| 47 | Охарактеризуйте <i>типи даних</i> OpenCV  |
| 48 | Охарактеризуйте роботу з <i>матрицями</i> в OpenCV  |
| 49 | Охарактеризуйте процедуру <i>збереження даних в XML</i> в OpenCV                                    |
| 50 | Охарактеризуйте процес <i>генерації випадкових чисел</i> в OpenCV                                   |
| 51 | Охарактеризуйте <i>морфологічні перетворення</i> в OpenCV   |

|    |  |
|----|--|
| 52 | Охарактеризуйте процес заливки частини зображення в OpenCV                   |
| 53 | Охарактеризуйте процес альфа-змішування в OpenCV                             |
| 54 | Охарактеризуйте процес граничне перетворення при обробці зображення в OpenCV |
| 55 | Охарактеризуйте пошук об'єкта за кольором – RGB в OpenCV                     |
| 56 | Охарактеризуйте пошук об'єкта за кольором- HSV в OpenCV                      |
| 57 | Охарактеризуйте роботу з камерою через бібліотеку videoInput в OpenCV        |
| 58 | Охарактеризуйте операцію згортка при обробці зображення в OpenCV             |
| 59 | Охарактеризуйте оператори Собеля і Лапласа при обробці зображення в OpenCV   |
| 60 | Охарактеризуйте детектор границь Кенні при обробці зображення в OpenCV       |
| 61 | Охарактеризуйте перетворення Хафа при обробці зображення в OpenCV            |
| 62 | Охарактеризуйте Інтегральне зображення в OpenCV                              |

### Модуль №3 Перелік питань

| №п/п | Питання   |
|------|---|
| 1    | Стандартні послідовні інтерфейси.   |
| 2    | Характеристики інтерфейсу RS-232  |
| 3    | Характеристики інтерфейсу RS-422  |
| 4    | Характеристики інтерфейсу RS-485  |
| 5    | Технології проектування розподілених систем на базі послідовних інтерфейсів |
| 6    | Основні характеристики периферійних модулів послідовних інтерфейсів         |
| 7    | Обчислення швидкодії систем з використанням модулів послідовних інтерфейсів |
| 8    | Дайте визначення CAN інтерфейсу   |
| 9    | Опишіть технічні характеристики CAN інтерфейсу                              |
| 10   | Принцип роботи CAN інтерфейсу   |
| 11   | Ідентифікатори CAN інтерфейсу   |
| 12   | Фізична шина CAN інтерфейсу   |
| 13   | Як досягається висока надійність CAN інтерфейсу?                            |
| 14   | Як здійснюється арбітраж CAN шини?  |
| 15   | Як здійснюється виявлення помилок CAN шини?                                 |
| 16   | Опишіть формат CAN повідомлення   |
| 17   | Технології проектування розподілених систем на базі CAN інтерфейсу          |

|    |   |
|----|---|
| 18 | Основні характеристики периферійних модулів на базі CAN інтерфейсу                                  |
| 19 | Обчислення швидкодії систем з використанням модулів на базі CAN інтерфейсу                          |
| 20 | Характеристики прийомопередавача типу 82C250  |
| 21 | Характеристики прийомопередавача типу Philips TJA1054   |
| 22 | Охарактеризуйте відношення швидкості передачі даних по каналах CAN до відстані                      |
| 23 | Основні типи мікросхем, що використовуються при проектуванні систем на базі послідовних інтерфейсів |
| 24 | Основні типи мікросхем, що використовуються при проектуванні систем на базі CAN інтерфейсу          |
| 25 | Порядок обміну по інтерфейсу RS-232-C   |
| 26 | Розробка алгоритмів роботи вузлів системи   |
| 27 | Обчислення і дослідження часових параметрів системи   |
| 28 | Основні характеристики модулів на базі ПЛІС   |
| 29 | Технології проектування розподілених систем на базі ПЛІС  |
| 30 | Аналіз формату фрейму в класичній версії CAN  |
| 31 | Аналіз формату фрейму в класичній версії CANFD  |
| 32 | Аналіз частоти передачі в CANFD   |
| 33 | Порівняння ефективності і середньої швидкості передачі CAN і CANFD                                  |
| 34 | Огляд ринку трансиверів CANFD провідних виробників  |

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)