


234

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи

 О. Й. Довнар
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СХЕМОТЕХНІКА ТА АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні технології в біології та медицині
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

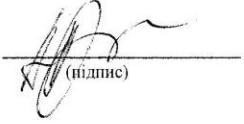
Харків 2021 рік

Робоча програма Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
освітньою програмою Комп'ютерні технології в біології та медицині

«31» серпня 2021 р., – 11с.

Розробник: Порван А.П., доцент кафедри №502, к.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показника | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання) |
|--|--|--|
| Кількість кредитів – 4,0 | Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> <small>(шифр і найменування)</small> Спеціальність <u>122 Комп'ютерні науки</u> <small>(код і найменування)</small> Освітня програма <u>Комп'ютерні технології в біології та медицині</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) | Цикл професійної підготовки Обов'язкової |
| Кількість модулів – 2 | | Навчальний рік |
| Кількість змістовних модулів – 4 | | 2021/2022 |
| Індивідуальне завдання <i>не передбачено</i> <small>(назва)</small> | | Семестр |
| Загальна кількість годин – 48/ 120 | | 4-й |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,0 самостійної роботи студента – 4,9 | | Лекції* |
| | | 24 |
| | | Практичні, семінарські* |
| | | 8 |
| | | Лабораторні* |
| | 16 | |
| | Самостійна робота | |
| | 72 | |
| Вид контролю | модульний контроль, залік | |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 48/72

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення: надати знання про основні схемотехнічні компоненти обчислювальних систем, сучасні методи розрахунків електричних та електронних схем та створення архітектури обчислювальних систем для завдань проектування медичних комп'ютерних систем та комплексів.

Завдання: вивчення схемотехнічних та структурних рішень для створення сучасної архітектури медичних комп'ютерних систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі з визначення електронних вузлів обчислювальних систем, що передбачає застосування інформаційних технологій в області біології та медицини і характеризується комплексністю умов (ІК);

- здатність до абстрактного мислення, аналізу сталих та перехідних процесів в електричних колах, параметрів та характеристик цифрових електронних пристроїв обчислювальних систем та їх синтезу (ЗК1);

- здатність застосовувати знання з використання сучасних цифрових електронних елементів та пристроїв при проектуванні технічних засобів медичних інформаційних систем (ЗК2);

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3);

- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями з проектування технічних засобів та обчислювальних систем із застосуванням методичного і технічного забезпечення (ЗК6);

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в технічних засобах медичних інформаційних систем з урахуванням архітектури систем (ФК 12).

Програмні результати навчання:

- розуміти принципи моделювання складних вузлів цифрової схемотехніки; використовувати методи дослідження операцій під час розробки цифрових електронних пристроїв (ПРН 7);

- використовувати методологію системного аналізу для задач проектування динамічних процесів в технічних об'єктах (ПРН 8);

- вміти обирати та використовувати сучасні технології розрахунку та моделювання цифрових електронних схем при розробці медичних комп'ютерних систем різної архітектури (ПРН18).

Міждисциплінарні зв'язки:

Курс «Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем» пов'язаний з тими дисциплінами, які передують цей курс, а саме «Вища математика», «Дискретна математика», «Фізика».

Дисципліни, які використовують матеріали з цього курсу, є «Інструментальні методи медико-біологічних досліджень», «Операційні

системи медичних програмних комплексів», «Комп'ютерні мережі та телемедицина».

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Предмет, мета і завдання курсу. Основні поняття теорії електричних кіл. Кола постійного струму.

Тема 2. Електричні кола змінного струму. Кола із однофазним синусоїдальним струмом.

Тема 3. Перехідні процеси у RLC-колах. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.

Змістовий модуль 2.

Тема 4. Напівпровідникові переходи й контакти (Контактні явища в напівпровідниках. Електричні переходи. Вольт-амперна характеристика р-п-переходу. Перехідні процеси в р-п-переході. Напівпровідникові діоди. Діоди Ганна).

Тема 5. Транзистори. Випрямлячі та перетворювачі. (Біполярні транзистори (БТ). Модель Еберса-Молла. Еквівалентні схеми включення БТ. Перехідні і частотні характеристики біполярного транзистора. Транзисторний ключ. Різновиди біполярних транзисторів. Польові транзистори (ПТ). Моделювання польових транзисторів. Параметри ПТ та еквівалентні схеми).

Модуль 2.

Змістовий модуль 3.

Тема 6. Дискретні електронні пристрої. (Загальні відомості про дискретні електронні пристрої. Особливості логічних сигналів. Двійковий код. Логічні функції. Основи больової алгебри. Мінімізація логічних функцій. Схемотехнічні реалізації логічних елементів).

Тема 7. Інтегральні логічні елементи. Архітектура інтегральних мікросхем. (Інтегральні логічні елементи. ТТЛ-елементи. Серії ТТЛ-мікросхем зарубіжного виробництва. Інтегральна інжекційна логіка. Інтегральні мікросхеми).

Змістовий модуль 4.

Тема 8. Комбінаційні пристрої обчислювальної схемотехніки: мультиплексори, шифратори, дешифратори, перетворювачі кодів,

Тема 9. Послідовні пристрої: тригери, лічильники, подільники частоти, регістри, запам'ятовуючі пристрої.

Тема 10. Функціональні пристрої обчислювальної схемотехніки: АЦП, ЦАП.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістовного модуля і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|----------|-----------|-----------|
| | Усього | У тому числі | | | |
| | | л | п | лаб. | с. р. |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> |
| Модуль 1. | | | | | |
| Змістовний модуль 1. Основи теорії електричних кіл. | | | | | |
| Тема 1. Кола постійного струму. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Тема 2. Електричні кола змінного струму | 10 | 2 | 2 | | 6 |
| Тема 3. Перехідні процеси у RLC-колах | 12 | 2 | | 4 | 6 |
| <i>Разом за змістовним модулем 1</i> | <i>36</i> | <i>6</i> | <i>4</i> | <i>8</i> | <i>18</i> |
| Змістовний модуль 2. Електронні напівпровідникові прилади і пристрої | | | | | |
| Тема 4. Напівпровідникові перехідні контакти | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 5. Транзистори. Випрямлячі та перетворювачі | 11 | 3 | | | 8 |
| <i>Разом за змістовним модулем 2.</i> | <i>19</i> | <i>5</i> | | | <i>14</i> |
| Модульний контроль 1 | 3 | 1 | - | - | 2 |
| Усього годин за модулем 1 | 58 | 12 | 4 | 8 | 34 |
| Модуль 2. | | | | | |
| Змістовний модуль 3. Логічні сигнали, функції та елементи | | | | | |
| Тема 6. Дискретні електронні пристрої. | 13 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| Тема 7. Архітектура інтегральних мікросхем. | 13 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| <i>Разом за змістовним модулем 3</i> | <i>26</i> | <i>4</i> | <i>4</i> | <i>4</i> | <i>14</i> |
| Змістовний модуль 4. Архітектура та схемотехніка обчислювальних систем | | | | | |
| Тема 8. Комбінаційні пристрої обчислювальної схемотехніки | 11 | 2 | | 2 | 7 |
| Тема 9. Послідовні пристрої обчислювальних систем | 9 | 2 | | | 7 |
| Тема 10. Функціональні пристрої обчислювальної схемотехніки | 13 | 3 | | 2 | 8 |
| <i>Разом за змістовним модулем 4</i> | <i>33</i> | <i>7</i> | | <i>4</i> | <i>22</i> |
| Модульний контроль 2 | 3 | 1 | - | - | 2 |
| Усього годин за модулем 2 | 62 | 12 | 4 | 8 | 38 |
| Усього годин на дисципліну | 120 | 24 | 8 | 16 | 72 |

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

не передбачено навчальним планом

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|--|-----------------|
| 1 | Застосування основних законів електричних кіл та методів еквівалентних перетворень | 2 |
| 2 | Застосування законів Ома та Кірхгофа в комплексній формі | 2 |
| 3 | Вивчення особливостей застосування булевої алгебри у цифрових логічних елементах | 2 |
| 4 | Синтез цифрових комбінаційних пристроїв за математичним описом | 2 |
| Разом | | 8 |

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|--|-----------------|
| 1 | Дослідження лінійних електричних кіл постійного струму | 4 |
| 2 | Дослідження послідовного та паралельного увімкнення елементів R, L, C. | 4 |
| 3 | Дослідження параметрів нелінійних електричних кіл постійного струму | 2 |
| 4 | Дослідження схем включення біполярних та польових транзисторів | 2 |
| 5 | Дослідження логічних елементів обчислювальних систем | 2 |
| 6 | Дослідження пристроїв аналогово-цифрового перетворювання сигналів | 2 |
| Разом | | 16 |

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--------------|---|-----------------|
| 1 | Вивчення лекційного матеріалу | 12 |
| 2 | Підготовка до лабораторних робіт, оформлення звітів і підготовка до захисту | 8 |
| 3 | Підготовка до практичних занять | 4 |
| 4 | Вивчення теоретичного матеріалу за додатковою літературою | |
| 4.1 | Цифрові функціональні вузли. Матриці пам'яті | 12 |
| 4.2 | Ієрархія пам'яті і підсистема вводу-виводу | 12 |
| 4.3 | Однотактний та багатотактний процесори | 12 |
| 4.4 | Реалізація цифрових систем | 12 |
| Разом | | 72 |

9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

не передбачено навчальним планом

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Практичні методи – практичні та лабораторні заняття; наочні методи – метод ілюстрацій і метод демонстрацій; словесні методи – лекція, дискусія; робота з навчально-методичною літературою – конспектування, самостійне опрацювання заданих розділів; відео метод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання – мультимедійний метод.

11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Проведення поточного контролю при здачі практичних та лабораторних робіт, модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Модуль 1 | | | |
| Робота на лекціях | 0...2 | 6 | 0...12 |
| Виконання практичних робіт | 0...2 | 2 | 0...4 |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...6 | 4 | 0...24 |
| Модульний контроль | 0...10 | 1 | 0...10 |
| Модуль 2 | | | |
| Робота на лекціях | 0...2 | 6 | 0...12 |
| Виконання практичних робіт | 0...2 | 2 | 0...4 |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...6 | 4 | 0...24 |
| Модульний контроль | 0...10 | 1 | 0...10 |
| Усього за семестр | | | 0...100 |

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту (виконання усіх практичних завдань та захист усіх лабораторних робіт). Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного завдання. Кожне теоретичне завдання оцінюється максимум в 30 балів, виконання практичного завдання – максимум 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- теоретичні основи аналізу сталих та перехідних процесів в електричних колах;
- принципи дії електричних та напівпровідникових приладів та перетворювальних електронних пристроїв, що можуть використовуватися в обчислювальних системах;
- фізичні принципи роботи електронних аналогових та цифрових елементів і вузлів, які складають основу побудови сучасних обчислювальних систем;
- основи цифрової логіки, а також порядок синтезу цифрових схем із заданими властивостями;
- методи аналізу та розрахунку параметрів елементів схемотехніки;
- роль та місце схемотехніки в задачах проектування архітектури медичних комп'ютерних систем;
- основні типи цифрових електронних пристроїв, їх параметри та характеристики, принципи їх роботи та можливості застосування під час розробки архітектури обчислювальних систем.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- оцінювати сучасний технічний стан електроніки та схемотехніки, характеристики елементів та вузлів обчислювальних систем;
- раціонально обирати метод розрахунку електричного кола в залежності від структури схеми та умов задачі;
- обґрунтовувати технічну ефективність застосування електронних пристроїв;
- виконувати аналіз та синтез цифрових електронних пристроїв;
- проводити розрахунки необхідних параметрів елементів схемотехніки;
- створювати математичні моделі складних вузлів цифрової схемотехніки;
- виконувати розрахунки та моделювання цифрових електронних схем з використанням ЕОМ;
- вимірювати параметри цифрових мікросхем, налагоджувати і випробувати пристрої обчислювальної техніки;
- використовувати сучасні цифрові електронні елементи та пристрої при проектуванні технічних засобів медичних інформаційних систем.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі лабораторно-практичні заняття, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі лабораторно-практичні заняття, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та

систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90 - 100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі лабораторно-практичні заняття, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою | |
|------------|-------------------------------|---------------|
| | Іспит, диференційований залік | Залік |
| 90 – 100 | Відмінно | Зараховано |
| 75 – 89 | Добре | |
| 60 – 74 | Задовільно | |
| 0 – 59 | Незадовільно | Не зараховано |

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем: лабораторний практикум / А. П. Порван, А. І. Трунова. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 48 с.

2. Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем: лабораторний практикум [Електронний ресурс] / А. П. Порван. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021 – 34 с.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Лінійні електричні кола в прикладах і задачах: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками "Електроніка", "Комп'ютерні науки" / В. І. Бармін, А. І. Бих, Ю. М. Олександров, О. І. Чурілов; – Харків: 2011. – 235 с.

2. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник: гриф МОН України / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков; за ред. А.Г. Соскова. - К. - Каравела, 2007. - 384с.

Допоміжна

1. Торба А. А. Аналоговая и цифровая схемотехника компьютеров: учеб. пособие / А. А. Торба. – Харьков: 2014. – 450 с.
2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб: БХВ- Петербург, 2010. –816 с.
3. Фриск В. В. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства. Лабораторный практикум на персональном компьютере: учеб. Пособие / В. В. Фриск, В. В. Логвинов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 608 с.
4. Шустов М. А. Цифровая схемотехника. Основы построения / М. А. Шустов. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. – 320 с.
5. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс: учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 768 с.
6. Загидуллин Р. Ш. Multisim, LabVIEW, Signal Express: Практика автоматизированного проектирования электронных устройств / Р. Ш. Загидуллин. – М.: Телеком, 2009. – 366 с.

15. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Інформаційний портал кафедри 502, <https://nk502.xai.edu.ua/>