

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Олександр ДОВНАР
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«_____» _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СХЕМОТЕХНІКА ТА АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(цифр 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)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Порван А. П., доцент кафедри 502, канд. тех. наук
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№502)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2025 р.

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


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Артем СЕРЕДА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Порван Андрій Павлович

Посада: доцент кафедри 502

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Перелік дисциплін, які викладає: Основи програмування та комп'ютерних технологій, Системи управління базами даних в медицині, Моделювання в біології та медицині, Комп'ютерні мережі та телемедицина

Напрями наукових досліджень: медична кібернетика; медичні інформаційні технології та системи; чисельні методи оптимізації; методи і засоби проектування та розробки медичних баз і сховищ даних.

Контактна інформація: тел. 050-083-41-39,
e-mail: a.porvan@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	4-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4,0 кредитів ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; РГР; СРЗ – 72); <u>заочна</u> : 4,0 кредитів ЄКТС / 120 годин (8 аудиторних, з яких: лекції – 2, практичні – 6; РГР; СРЗ – 112);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік
Пререквізити	Фізика, Дискретна математика
Кореквізити	Операційні системи медичних програмних комплексів
Постреквізити	Програмування медичних засобів

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – 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.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК16.).

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12).

Програмні результати навчання (ПРН):

– застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПР 1);

– володіти методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення (ПР 13).

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. *Вступ до схемотехніки та архітектури обчислювальних систем.*

Тема 1. Основи теорії електричних кіл.

Лекційні заняття.

Вступ. Поняття електронної схемотехніки та її місце в КН. Коротка історія електроніки та обчислювальної техніки. Комп'ютер як багаторівнева система. Основні поняття теорії електричних кіл. Кола постійного струму. Кола із однофазним синусоїдальним струмом. Перехідні процеси, RC-, RL-, RLC-кола. Гармонічний аналіз, комплексні амплітуди. Інструменти моделювання.

Практичні заняття.

Дослідження лінійних електричних кіл постійного струму. Застосування законів Ома та Кірхгофа в комплексній формі. Дослідження послідовного та паралельного увімкнення елементів R, L, C.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 2. Електронні напівпровідникові прилади і пристрої.

Лекційні заняття.

Контактні явища в напівпровідниках. Електричні переходи. Вольт-амперна характеристика р-п-переходу. Перехідні процеси в р-п-переході. Напівпровідникові діоди. Діоди Ганна. 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. Випрямлячі та перетворювачі.

Практичні заняття.

Дослідження параметрів нелінійних електричних кіл постійного струму. Дослідження схем включення біполярних та польових транзисторів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Змістовний модуль 2.. Цифрові електронні елементи

Тема 3. Логічні сигнали, функції та елементи

Лекційне заняття.

Поняття логічного сигналу, фронти, часові діаграми. Загальні відомості про дискретні електронні пристрої. Особливості логічних сигналів. Двійковий

код. Логічні функції. Основи больової алгебри. Мінімізація логічних функцій. Схемотехнічні реалізації логічних елементів.

Практичні заняття.

Вивчення особливостей застосування булевої алгебри у цифрових логічних елементах.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 4. Інтегральні логічні елементи.

Лекційні заняття.

Архітектура інтегральних мікросхем. Інтегральні логічні елементи. TTL-елементи. Серії TTL-мікросхем зарубіжного виробництва. TTL, CMOS – порівняння та параметри. Інтегральна інжекційна логіка. Інтегральні мікросхеми.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, підготовка до захисту практичних робіт, підготовка до модульного контролю 1.

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль 3. Архітектура та схемотехніка обчислювальних систем.

Тема 5. Комбінаційні пристрої обчислювальної схемотехніки

Лекційні заняття.

Методи мінімізації логічних функцій (Квайна-МакКласкі, карти Карно). SM: автомати Мура та Мілі. Мультиплексори, шифратори, дешифратори, перетворювачі кодів. Тригери, лічильники, подільники частоти, регістри, запам'ятовуючі пристрої.

Практичні заняття.

Дослідження логічних елементів обчислювальних систем. Синтез цифрових комбінаційних пристроїв за математичним описом. Послідовні, паралельні лічильники та регістри.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 6. Архітектура комп'ютерних систем

Лекційні заняття.

Схемотехнічні комп'ютерні пристрої та вузли високої виробничої серійності. Пристрої технічної пам'яті. Елементи пам'яті. Функціональні пристрої обчислювальної схемотехніки: АЦП, ЦАП. Принципи фон Неймана та Гарвардська архітектура. Структурна організація програмованих логічних інтегральних схем і їх використання в комп'ютерній схемотехніці. Архітектури мультипроцесорних систем. Основи апаратної підтримки ОС. Мови системного програмування. Створення драйверів та робота з регістрами. Інтерфейси введення/виведення (UART, SPI, I2C). Робота з ПЛІС.

Практичні заняття.

Дослідження пристроїв аналогово-цифрового перетворювання сигналів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекції, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт, підготовка до модульного контролю 2.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота за темою «Складання логічних схем з метою проектування цифрових комбінаційних пристроїв». Розрахункова робота складається з двох завдань. Варіант завдання вибирається у відповідності зі своїм номером по списку у журналі групи.

6. Методи навчання

Практичний (практичні, розрахункові роботи); наочний (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); словесний (лекція, дискусія, співбесіда тощо); робота з навчально-методичною літературою; відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (мультимедійний).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях, письмового та модульного контролю, захисту розрахунково-графічної роботи, фінальний контроль у вигляді заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання практичних робіт	0...5	10	0...50
Модульний контроль	0...15	2	0...30
Модуль 2			
Виконання і захист РР	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку (виконання усіх практичних робіт). Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних та одного практичного завдання. Кожне теоретичне завдання оцінюється максимум в 30 балів, виконання практичного завдання – максимум 40 балів. Під час складання заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Відпрацювати 100% та захистити не менше 50% всіх практичних робіт. Виконати та захистити індивідуальне завдання (розрахункову роботу). Написати дві модульні контрольні роботи. Вміти пояснити типові шляхи розв’язку завдань, що використовувалися під час виконання практичних робіт.

Добре (75-89) – мати знання, уміння й навички на достатньому рівні. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після вказівки викладача). Відпрацювати та захистити всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк, показати вміння обґрунтовувати запропоновані рішення та обрані методи розв’язку запропонованих завдань, виконати та захистити індивідуальне завдання (розрахункову роботу). Написати дві модульні контрольні роботи.

Відмінно (90-100) – показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв’язки; формулювати висновки і узагальнення. Виконати всі практичні роботи з навчальної дисципліни, виконати та захистити індивідуальне завдання (розрахункову роботу). Написати дві модульні контрольні роботи. Відповідати на теоретичні питання на високому

рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем" для бакалаврів / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Каф. радіоелектрон. та біомед. комп'ютериз. засобів та технологій (№ 502) ; розроб. А. П. Порван. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М.

Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. – 142 с. – http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Shemoteh_Arhitektura.pdf

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. – <https://library.khai.edu/catalog>

Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб. до лаб. практикуму / М. В. Міланов, М. О. Момот, С. Л. Момот, А. В. Єлізеєва ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків, 2021. – 62 с. – <https://library.khai.edu/catalog>

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: <http://k502.khai.edu>; <https://mentor.khai.edu/>

11. Рекомендована література

Базова

Комп'ютерна схемотехніка : підручник / [Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П.]. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 230 с

Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1. / Ю.О. Коваль, І.О. Милютченко, А.М. Олейніков, В.М. Шокало та ін; за заг. редакцією В.М. Шокала. – Харків: НТМТ, 2011. 544 с.

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.

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

Допоміжна

ДСТУ 3212-95. Мікросхеми інтегровані. Класифікація та система умовних позначень.

ДСТУ 2399-94. Системи обробки інформації. Логічні пристрої, схеми, сигнали. Терміни та визначення.

ДСТУ 2383-94. Мікросхеми інтегровані. Терміни, визначення та літерні позначення електричних параметрів.

ДСТУ 2533-94. Системи обробки інформації. Арифметичні та логічні операції. Терміни та визначення.

Матвієнко М. П., Розен В. П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2016. 192 с.

Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. – Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2022. 153 с.

Кулик А. Я., Нікольський О. І., Ревенко В. І. Кулик Я. А. Схемотехніка медичної електронної апаратури / Монографія. – Вінниця: ВНМУ, 2020. 167 с.

12. Інформаційні ресурси

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