

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
 Володимир ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА СХЕМОТЕХНІКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 "Хімічна інженерія та біоінженерія"
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 "Біомедична інженерія"
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інженерія
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробники: Олійник В. П., професор каф. 502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Порван А. П., доцент каф. № 502, к.т.н.
(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
(назва кафедри)

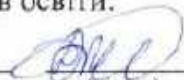
Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

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


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

_____ 
(підпис)

Дмитро ЖЕРДЕР
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Олійник Володимир Петрович

Посада: професор

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Основи електроніки та схемотехніки, Біофізика та біомеханіка, Апаратні методи медико-біологічних досліджень, Діагностичні і терапевтичні апарати та системи

Напрями наукових досліджень: Бездротове живлення імплантатів, Технічні засоби інформаційно-хвильової терапії, Пристрої діагностики за методом газорозрядної візуалізації

Контактна інформація: тел. +380 97 15 3059,
e-mail: v.oliinyk@khai.edu



ПІБ: Порван Андрій Павлович

Посада: доцент

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає: Основи електроніки та схемотехніки, Основи програмування та комп'ютерних технологій, Системи управління базами даних в медицині

Напрями наукових досліджень: Застосування комп'ютерних технологій в біології та медицині

Контактна інформація: тел. +380 50 083 4139,
e-mail: a.porvan@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	3, 4
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	9 кредитів / 270 годин 3 семестр <u>денна</u> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; СРЗ – 72); 4 семестр <u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 86);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, самостійна робота
Види контролю	3 семестр Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит 4 семестр Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	«Вища математика», «Фізика», «Хімія. Біохімія», «Навчальна практика»
Кореквізити	«Сенсори та вимірювальні перетворювачі», «Ознайомча практика»
Постреквізити	«Електроніка та схемотехніка», «Комплексний курсовий проект з електроніки та схемотехніки», «Основи проєктування біомедичних засобів», «Основи технології та конструювання біомедичних засобів» «Виробнича практика»

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

Мета – вивчення властивостей електрорадіоматеріалів, структури, основних характеристик та напрямів застосування сучасної елементної бази електроніки, методів аналізу та розрахунку електричних кіл і сигналів, схемотехнічних рішень побудови типових елементів аналогової електроніки біомедичної електронної апаратури.

Завдання – формування у здобувачів стійких вмінь обирати біосумісні електрорадіоматеріали, елементну базу електроніки, типові схемотехнічні рішення, проводити розрахунки основних їх параметрів із врахуванням особливостей біомедичної апаратури. .

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі професійної діяльності у галузі біоінженерії, що передбачає застосування елементної бази електроніки та матеріалів.

Загальні компетентності (ЗК):

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, які потребують знань з властивостей матеріалів, структури, функціональних можливостей сучасної елементної бази електроніки, аналогової схемотехніки (ЗК1).
- Знання та розуміння предметної області створення біомедичної апаратури з урахуванням властивостей елементної бази та матеріалів (ЗК2).
- Здатність приймати обґрунтовані рішення при виборі матеріалів, елементної бази, схемо технічних рішень для біомедичної апаратури (ЗК8).
- Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК14).

Спеціальні компетентності (ФК):

- Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробки, оцінки та специфікації медичного обладнання (ФК2).
- Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології шляхом коректного використання елементної бази електроніки (ФК4).
- Здатність ефективно використовувати розрахункові методи теорії кіл для аналізу, проектування та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг (ФК6).
- Здатність експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання біомедичного призначення з використанням матеріалів та електрорадіоелементів (ФК7).

- Здатність надавати інжинірингові послуги та забезпечувати техніко-інформаційний супровід біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем, що вимагають знань властивостей матеріалів та елементної бази електроніки, теорії кіл та сигналів, схемотехніки (ФК11).

Програмні результати навчання (ПРН)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- Застосовувати знання основ фізики та біофізики, теорії кіл та сигналів, обирати та обґрунтовувати застосування біосумісних матеріалів для виробництва електронних елементів (ПРН 1).
- Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення (ПРН 8).
- Визначати відповідність властивостей матеріалів, електрорадіоелементів, схемо технічних рішень вимогам біологічної сумісності для створення штучних біологічних і біотехнічних об'єктів медичного призначення (ПРН 9).
- Здійснювати надання інжинірингових послуг та забезпечення техніко-інформаційного супроводу біотехнічних та медичних апаратів, приладів та систем на всіх етапах їх життєвого циклу (ПРН 20).

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

3 семестр

Змістовий модуль 1. Загальна структура елементної бази електроніки, пасивні електрорадіоелементи.

Тема 1. Загальна структура елементної бази електроніки.

Лекційні заняття.

Основні етапи розвитку елементної бази електроніки. Фізичні властивості електрорадіоматеріалів та вимоги до їх біосумісності. Загальна структура елементної бази електронної апаратури. Активні та пасивні елементи, їх загальні особливості. Групи параметрів електрорадіоелементів. Втрати енергії в електрорадіоелементах.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 2. Резистори.

Лекційні заняття.

Резистори, їх класифікація. Позначення резисторів на принципових схемах. Номінали резисторів. Основні характеристики: потужність розсіювання, пробивна напруга, температурний коефіцієнт опору, власні шуми резисторів, вологостійкість, коефіцієнт старіння, частотні властивості резисторів. Класифікація резисторів змінного опору, їх специфічні параметри. Класифікація нелінійних резисторів. Варистори. Терморезистори (термістори, позистори). Фоторезистори, резисторний оптрон. Тензорезистори, магніторезистори. SMD- резистори.

Практичні заняття.

Визначення коефіцієнту напруги недротових резисторів за вольт амперною характеристикою.

Розрахунок власної ємності та індуктивності резисторів.

Визначення температурного коефіцієнту опору терморезистора.

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

Тема 3. Конденсатори.

Лекційні заняття.

Конденсатори, їх класифікація. Позначення конденсаторів на принципових схемах. Основні характеристики конденсаторів. Конденсатори постійної ємності, основні типи. Конденсатори змінної ємності і їх класифікація, специфічні параметри. Варіконди. Термоконденсатори. SMD- конденсатори.

Практичні заняття.

Оцінювання кутової залежності ємності змінного конденсатора.

Визначення коефіцієнта девіації ємності змінного конденсатора.

Розрахунок температурного коефіцієнту ємності змінного конденсатора.

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

Тема 4. Індуктивні компоненти.

Лекційні заняття.

Загальна класифікація індуктивних компонентів. Позначення індуктивних елементів на принципових схемах. Високочастотні котушки індуктивності, їх параметри. Екрановані котушки та котушки з осереддям, розрахунок їх індуктивності. Поняття найвигіднішого діаметру проводу намотки. Дроселі високої частоти.

Трансформатори. Класифікація, основні характеристики та властивості. Трансформатори живлення промислової частоти та частот бортових мереж. Автотрансформатори живлення. Імпульсні трансформатори та їх специфічні параметри. Сигнальні трансформатори. Спотворення сигналів в трансформаторах.

Практичні заняття.

Розрахунок індуктивності одношарової циліндричної котушки.

Оцінювання впливу властивостей сердечника на параметри котушки індуктивності.

Розрахунок індуктивності екранованої котушки.

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

Модульний контроль 1.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Змістовий модуль 2. Елементи комутації та активні електрорадіо-елементи

Тема 5. Елементи комутації.

Лекційні заняття.

Елементи комутації. Характеристики комутаційних пристроїв, класифікація, умовні позначення, основні параметри. Комутаційні пристрої ручного управління. Кнопки і кнопкові перемикачі, тумблери, поворотні (галетні) перемикачі, лінійні (движкові) перемикачі. Мікроперемикачі. Електромагнітні реле (класифікація, умовні позначення, основні параметри). Геркони.

Самостійна робота: *Самостійна робота:* опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 6. Напівпровідникові діоди.

Лекційні заняття.

Устрій напівпровідникових діодів та загальна класифікація, позначення. Вольтамперна характеристика діода. Різновиди напівпровідникових діодів: випрямляючі, високочастотні, імпульсні, стабілітрони, варикапи, тунельні, фотодіоди, світловипромінюючі діоди.

Практичні заняття.

Побудова вольтамперних характеристик випрямних діодів.

Розрахунок номінального значення напруги лавинного пробою кремнієвого стабілітрону.

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

Тема 7. Біполярні транзистори і тиристори.

Лекційні заняття.

Устрій і принцип дії біполярного транзистору, позначення. Статичні характеристики (вхідні характеристики, вихідні характеристики в основних схемах включення). Диференціальні параметри біполярних транзисторів. Поширені схеми включення біполярних транзисторів (схема з загальним емітером, схема з загальною базою, схема з загальним колектором). Частотні властивості транзистора. Різновиди біполярних транзисторів.

Тиристори, устрій та принцип дії, позначення. Діодний тиристор. Тріодний тиристор. Симетричний тиристор. Використання тиристорів.

Практичні заняття.

Побудова статичних характеристик біполярного транзистора.

Визначення параметрів біполярного транзистора за статичними характеристиками.

Визначення напруги пробою колекторного переходу германієвого транзистора.

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

Тема 8. Польові транзистори.

Лекційні заняття.

Класифікація польових транзисторів, позначення на схемах. Польові транзистори з керуванням $p-n$ – переходом, устрій та принцип дії. Основні характеристики і параметри.

Польові транзистори з ізольованим затвором, устрій та принцип дії. Підсилювальні та частотні властивості польових транзисторів.

IGBT- транзистори.

Практичні заняття.

Визначення граничної частоти для польового транзистора з ізольованим затвором.

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

Модульний контроль 2.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Розрахунково-графічна робота (РГР).

Самостійна робота: виконання індивідуального завдання, підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Основи теорії кіл та сигналів

Тема 1. Закони електричних кіл постійного струму та методи їх аналізу.

Лекційні заняття.

Визначення електричного кола. Електричний струм, напруга, потужність, опір. Схема електричного кола. Закон Ома. Ідеальне та реальне джерело напруги. Ідеальне та реальне джерело струму. Вольт-амперна характеристика джерела. Закони Кірхгофа. Задача аналізу електричного кола. Метод еквівалентних перетворень. Метод рівнянь Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод вузлових напруг.

Практичні заняття.

Дослідження послідовного та паралельного з'єднання елементів кола.

Дослідження законів Кірхгофа у електричних колах постійного струму. Дослідження лінійних електричних кіл постійного струму засобами Multisim.

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

Тема 2. Методи аналізу електричних кіл синусоїдального струму.

Лекційні заняття.

Характеристики синусоїдального струму. Комплексна форма синусоїдального струму. Векторні діаграми. Активний опір. Ємність, індуктивність. Реактивний опір. Комплексний опір та провідність. Математичні операції з комплексними струмами. Послідовне та паралельне з'єднання активних та реактивних елементів кола. Реальні пасивні елементи електронних пристроїв та схеми їх заміщення. Частотна характеристика комплексного опору.

Закони Кірхгофа у комплексній формі. Комплексні методи розрахунку кіл синусоїдального струму. Вибірні властивості електричних кіл. Смуга пропускання.

Послідовний коливальний контур. Поняття резонансу. Вторинні параметри коливального контуру. Характеристичний опір. Добротність. Смуга пропускання. Частотні характеристики коливального контуру. Вплив опору джерела та навантаження на характеристики послідовного контуру. Паралельний коливальний контур. Частотні характеристики паралельного коливального контуру. Умови точного резонансу струмів. Вплив опору джерела та навантаження на характеристики паралельного контуру.

Практичні заняття.

Дослідження лінійних електричних кіл синусоїдного струму.

Дослідження послідовного та паралельного увімкнення елементів R , L , C .

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

Тема 3. Комплексні передатні функції електричних кіл.

Лекційні заняття.

Поняття комплексної передатної функції. Амплітудно-частотна характеристика (АЧХ). Фазочастотна характеристика (ФЧХ). Аналітичне визначення передатної функції методом еквівалентних перетворень. Чисельне визначення передатної функції методом вузлових напруг. Алгоритм визначення комплексної передатної функції з використанням ЕОМ.

Практичні заняття.

Дослідження параметрів нелінійних електричних кіл постійного струму. Дослідження комплексної передатної функції електричного кола.

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

Тема 4. Теорія проходження сигналів скрізь електричні кола та перехідні процеси у електричних колах

Лекційні заняття.

Загальний опис електричних кіл. Імпульсна та перехідна характеристики електричних кіл. Спектральний метод аналізу сигналів на виході електричних кіл. Перетворення детермінованих сигналів. Демодуляція сигналів. Ідеальні електричні фільтри. Фільтри першого порядку. Фільтр нижніх частот. Фільтр верхніх частот. Фільтри другого порядку. Смуговий фільтр. Перехідні процеси у електричних колах. Поняття перехідного процесу. Перехідні процеси у електричних колах першого порядку. Перехідні процеси при гармонічних сигналах. Операторний метод аналізу перехідних процесів у електричних колах.

Практичні заняття.

Дослідження перехідних процесів у електричних колах.

Дослідження спектральних діаграм періодичних сигналів.

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

Модульний контроль 3.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Змістовий модуль 4. Аналогова схемотехніка

Тема 1. Джерела вторинного живлення.

Лекційні заняття.

Роль аналогової електроніки у сучасних біомедичних засобах.

Випрямлячі змінного струму. Згладжувальні фільтри. Стабілізатори. Помножувачі напруги.

Практичні заняття.

Розрахунок двопівперіодних випрямлячів змінного струму.

Розрахунок параметричного стабілізатора напруги.

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

Тема 2. Електронні підсилювачі.

Лекційні заняття.

Загальні відомості і параметри підсилювачів. Підсилювальний каскад на біполярному транзисторі зі спільним емітером. Підсилювальний каскад на польовому транзисторі. Режими роботи підсилювального каскаду. Каскадні підсилювачі напруги з резистивно-ємнісним зв'язком. Підсилювачі потужності. Підсилювачі постійного струму. Зворотні зв'язки в підсилювачах. Вибіркові підсилювачі. Загальні відомості про операційні підсилювачі. Функціональні схеми на операційних підсилювачах.

Практичні заняття.

Підсилювач напруги на біполярному транзисторі.

Підсилювачі сигналів на операційних підсилювачах.

Функціональні схеми на операційних підсилювачах.

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

Тема 3. Генератори гармонічних коливань.

Лекційні заняття.

Умови самозбудження автогенераторів. LC-автогенератори. RC-автогенератори. Стабілізація частоти коливань автогенераторів.

Практичні заняття.

Схеми автогенераторів на LC- елементах.

Визначення частоти коливань RC-автогенераторів.

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

Тема 4. Імпульсні генератори.

Лекційні заняття.

Мультивібратори. Одновібратори. Генератори лінійно-змінної напруги.

Практичні заняття.

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

Модульний контроль 4.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Розрахунково-графічна робота (РГР).

Самостійна робота: виконання індивідуального завдання, підготовка до захисту розрахунково-графічної роботи.

5. Індивідуальні завдання

Семестр 3

Розрахунково-графічна робота за темою «Опис параметрів електронних елементів за фрагментом схеми електричної принципової».

Семестр 4

Розрахунково-графічна робота за темою «Застосування методів рівнянь Кірхгофа та контурних струмів».

6. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (практичних занять, розрахункових робіт); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Семестр 3

Усне опитування, захист практичних робіт, модульний контроль, захист розрахунково-графічної роботи, підсумковий контроль, іспит.

Семестр 4

Усне опитування, захист практичних робіт, модульний контроль, захист розрахунково-графічної роботи, підсумковий контроль, іспит.

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Семестр 3

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Виконання і захист розрахунково-графічної роботи	0...10	1	0...10
Усього за семестр 3			0...100

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Семестр 4

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 4			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання і захист розрахунково-графічної роботи	0...14	1	0...14
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох питань, з яких два теоретичних (з максимальною кількістю балів 30, за кожне) та одно практичне (з максимальною кількістю балів 40). Загальна сума становить 100 балів.

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
	Іспит
90 – 100	Відмінно
75 – 89	Добре
60 – 74	Задовільно
0 – 59	Незадовільно

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Виконати завдання модульних контролів. Виконати та захистити розрахунково-графічну роботу. Засвоїти термінологію, принцип дії, основні характеристики, класифікацію радіоелементів за групами, компонентів елементної бази електроніки. Проводити розрахунки електричних кіл та сигналів, обирати типові схемні рішення для побудови пристроїв. Обґрунтовувати застосування біосумісних матеріалів. Вміти давати опис та аналіз елементів за принциповою схемою електричною.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи та розрахунково-графічну роботу в обумовлений викладачем строк, обґрунтовувати пояснення та відповіді на запитання. Вміти пояснювати основні фізичні механізми, які лежать в основі роботи радіоелементів,

електричних кіл, проходження сигналів. Визначати відповідність властивостей матеріалів і електрорадіоелементів вимогам біологічної сумісності.

Відмінно (90-100). Захистити всі практичні роботи та розрахунково-графічну роботу за найвищим балом. Досконально знати всі теоретичні матеріали та уміти застосовувати їх на практиці. Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти розраховувати основні кількісні характеристики компонентів, складових елементної бази електроніки, електричних кіл і сигналів, схемо технічних рішень. Використовувати теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою

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

Навчальні посібники:

1. Компоненти елементної бази електроніки [Електронний ресурс] : навч. посіб. / С. М. Куліш, В. П. Олійник, Ю. А. Волошин, О. М. Зінченко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2025. – 72 с.

2. Самойлов В. Я. Електрорадіотехнічні матеріали у виробках авіаційно-космічної техніки: навч. посіб. [Текст] / В. Я. Самойлов, О. Г. Попова, В. В. Остапчук – Харків. ХАІ, 2010, -256 с.

3. Куліш С. М. Компоненти елементної бази радіоелектроніки: навчальний посібник до лабораторного практикуму [Текст] / С. М. Куліш, Ю. А. Волошин. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2019. – 46 с.

4. Пасивні електрорадіоелементи (елементна база радіоелектронних апаратів): навч. посіб. [Текст] / В. П. Олійник, Р. В. Колесник, С. М. Куліш, М. В. Долженков. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 65 с.

5. Теорія кіл та електричних сигналів: навч. посібник до лаб. практикуму /В. З. Комков, З. Т. Лукашева, С. А. Агаркова, І. М. Зянчуріна ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосміч. унів. ім. М.Є.Жуковського, Харківський авіац. ін-т. - Х.- Нац. аерокосмічний ун-т "ХАІ", 2007. - 39 с.

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

11. Рекомендована література

Базова

1. Електрорадіоматеріали. Навч. посіб. [Текст] / В. В. Лишук. – Луцьк. 2016. -324 с.

2. Панфілов І. П. Компонентна база радіоелектронної апаратури: Навчальний посібник, Модуль 1 / І. П. Панфілов, М. П. Савицька, Ю. В. Флейта – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2013. – 180 с.

3. Олійник, В. П. Елементна база радіоелектроніки [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 88 с.

4. 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.

5. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 257 с.

6. Твердотільна електроніка : підручник [Текст]/ О. В. Борисов, Ю. І. Якименко ; за заг. ред. Ю. І. Якименка. – К. : НТУУ «КП», 2015. – 484 с. – Бібліогр.: с. 476–477.

Допоміжна

1. Матеріалознавство [Текст] : підручник для вищих навч. закладів / С. С. Дяченко [та інші] ; за ред. проф. С. С. Дяченко ; Харк. нац. автомобільно-дорожній ун-т. - Х. : ХНАДУ, 2007. - 440 с.

2. Матеріалознавство радіоелектронних засобів та елементна база радіоелектронної апаратури: Конспект лекцій [Текст] / С. М. Лобанова - Дніпро, 2017. - 51 с.

3. Матвійків М.Д. Елементна база електронних апаратів: підруч. / М.Д. Матвійків, В.М. Когут, О.М. Матвійків. – 2-ге вид. – Л.: Вид-во Львів. Політехн., 2007. – 428 с.

4. Основи електроніки: функціональні елементи та їх застосування. Підручник для студентів неелектротехнічних спеціальностей вищих навчальних закладів. / П. Г. Стахів, В. І. Коруд, О. Є. Гамола. – Львів: : «Новий Світ–2000»; «Магнолія плюс». –2003. – 208 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Електронна бібліотека НАУ «ХАІ» <http://Library.khai.edu>

2. Сайт кафедри <http://k502.khai.edu>