

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

Кафедра «Інтелектуальні вимірювальні системи та інженерія якості» (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми



О. М. Чугай
(ініціали та прізвище)

« 31 » _____ 08 _____ 2023 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕЛЕКТРОННІ ПРИСТРОЇ
ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
(код і найменування спеціальності)

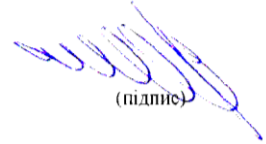
Освітня програма: Мікро- та наносистемна техніка
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік


Розробник: Шевченко В. І., доцент каф. 303, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 24 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н. 
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) В.П. Сіроклин
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3

Обсяг дисципліни: 5,5 кредитів ЄКТС/ 165 годин, у тому числі

аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 101 год.

Форма здобуття освіти – *денна*

Дисципліна *вибіркова*

Види навчальної діяльності – *лекції - 32, практичні заняття – 16, лабораторні роботи - 16.*

Види контролю – *модульний контроль, іспит*

Мова викладання – *українська*

Пререквізити – фізика, математика, електротехніка, основи метрології.

Кореквізити – вимірювальні перетворювачі, метрологія та теорія вимірювань, засоби вимірювань і контролю якості, методи вимірювань, автоматизація вимірювань.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити з основними електронними пристроями, які використовуються у інформаційно-вимірювальній техніці.

Завдання: навчити користуватися характеристиками електронних пристроїв при їх виборі для формування структури заданого технічним завданням приладу або системи.

Компетентності, які набуваються:

ЗК1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК19. Здатність здійснювати вибір електронних пристроїв за їх характеристиками під час проектування засобів вимірювальної техніки.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРН6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПРН7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПРН9. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПРН10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

ПРН15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

ПРН16. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПРН18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи електроніки

Тема 1.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичного заняття: Контрольна робота (вхідний контроль).*

- *Тема лабораторної роботи: Ознайомлення з тестером. Побудова тестера. Вольтметр, амперметр, омметр.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер.*

Вступна. Предмет і зміст дисципліни, порядок її вивчення, зв'язок з іншими дисциплінами. Література, що рекомендується. Місце дисципліни в навчальному плані. Основні поняття та визначення. Визначення похідної, інтеграла, приклади похідної, інтеграла, визначення току, напруги, потенціалу, опору, провідності, потужності, енергії, 2 закони Кірхгофа, графіки напруги і току в типовій промисловій мережі.

Тема 2.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема практичних занять: Користування тестером. Вимірювання опору. Вимірювання напруги.*
- *Тема лабораторної роботи: Користування тестером. Вимірювання опору. Вимірювання напруги.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер.*

Промислове живлення пристроїв. Розрахунок товщини дротів, з'єднувачів, роз'ємів та вимикачів згідно току. Трансформатори. Призначення, принцип дії, побудова, технічні характеристики трансформаторів, робота трансформаторів у режимах холостого ходу та під навантаженням, к.к.д. трансформаторів, розрахунок трансформаторів. Особливості експлуатації трансформаторів. Гальванічний розв'язок. Типові несправності - насичення сердечника, кз виток.

Тема 3.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Тема практичних занять: Перевірка тестером радіоелементів – резисторів.*
- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером радіоелементів – резисторів.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи: 8 годин.*
- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Резистори.*

Типові схеми включення трансформаторів - джерело живлення, зварювальний апарат, блокінг-генератор, автомобільне запалювання, запальничка, шокер, трансформаторна схема вимірювання електроенергії, підсилювач-узгоджувач навантаження. Типові схеми включення резисторів, конденсаторів, та індуктивностей, послідовні та паралельні з'єднання, поняття шунт, баласт, дільник напруги. RC, LC-кола. Типова схема акустичної системи. Приклади

індуктивних навантажень – динамік, телефон, електромагнітне реле, клапан, електричний двигун, сервопривід. Небезпека індуктивних навантажень.

Тема 4.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером перемикачів, схеми перемикачів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером перемикачів, схеми перемикачів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 2 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Перемикачі.*

Характеристики сигналів. Сигнали промислової мережі живлення. Постійний. Гармонічний НЧ. Гармонічний ВЧ. Типові інформаційні сигнали. Гармонічний ВЧ. Меандр. Перехідний. Імпульсний. ЧМ сигнал. ШІМ сигнал. Акустичний. Випадковий НЧ, ВЧ. Білий шум.

Тема 5.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером перемикачів, схеми перемикачів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером перемикачів, схеми перемикачів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 2 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, підготовка до лабораторної роботи.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Перемикачі.*

Вихідна характеристика приладу. Вихідна характеристика вимірювача, підсилювача, випрямляча, реле. Дефекти вихідної характеристики – зона насичення, зона нечутливості, люфт, дискретизація.

Модульний контроль – письмова контрольна робота.

Змістовий модуль 2. Основи електроніки напівпровідників

Тема 6.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – діодів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – діодів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 6 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Діоди.*

Напівпровідникові діоди. Принцип дії. Класифікація по навантаженню – випрямні та імпульсні, пласкі та точкові діоди, по частотному діапазону – НЧ, ВЧ, СВЧ. Вольт-амперна характеристика. Діод Шотткі. Схеми діодних випрямлячів – однополуперіодний випрямляч, мостовий випрямляч. Охолодження діодів.

Двополуперіодний випрямляч, трьох- і чотири- фазний випрямляч, діодний помножувач – наступний рік.

Тема 7.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – діодів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – діодів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Діоди.*

Потрібність стабілізації напруги джерел живлення – пульсації та нестабільність, стабілітрон та стабістор, параметричний стабілізатор, мікросхема стабілізатора, технічні характеристики стабілізаторів – напруга, тік, к.к.д., коефіцієнт стабілізації. Схеми діодного обмеження амплітуди сигналу, діодного детектування радіосигналу, застосування варикапа. Послідовне та паралельне

включення діодів. Світлодіоди, лазерні світлодіоди, схеми світлодіодної стрічки, світлодіодної лампи, фотодіоди, схема сонячної батареї, оптрони.

Тема 8.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – транзисторів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – транзисторів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 5 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Транзистори.*

Напівпровідникові біполярні транзистори. Принцип дії. Приклад включення. Коефіцієнт підсилення. Складовий транзистор Дарлінгтона. Вихідна характеристика. Різниця між аналоговим та ключовим режимами роботи транзистора. Охолодження транзисторів. Типові схеми включення транзисторів – зі спільним колектором, зі спільним емітером, зі спільною базою.

Тема 9.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – транзисторів.*

- *Тема лабораторної роботи: Перевірка тестером напівпровідникових радіоелементів – транзисторів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 6 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тестер. Транзистори.*

Приклади включення транзисторів в ключовому режимі. Порівняння зі схемами включення польових транзисторів та радіоелектронних ламп. Діодний захист при вимиканні індуктивного навантаження. Транзисторний міст, H-bridge, як драйвер двигуна.

Тема 10.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Типові схеми транзисторних підсилювачів.*

- *Тема лабораторної роботи: Приклади включення транзисторів*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 4 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК..*

Приклади включення транзисторів в аналоговому режимі. Типові схеми транзисторних підсилювачів. Схема одноканального підсилення зі зміщенням сигналу. Типова схема двоканального аналогового підсилення. Вихідні характеристики. Переваги і недоліки. Технічні проблеми підсилювачів. Завади вхідних каскадів, похибки кінцевих каскадів. Транзисторне джерело току. Вихідна характеристика. Приклади.

Тема 11.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Тиристори. Принцип дії.*

- *Тема лабораторної роботи: Тиристори. Типова схема включення.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 2 години.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК.. Тиристори.*

Тиристори. Принцип дії. Типова схема включення. Переваги і недоліки.

Модульний контроль – письмова контрольна робота.

Змістовий модуль 3. Основи електроніки мікросхем**Тема 12.**

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Методи боротьби з завадами і похибками електричних сигналів.*

- *Тема лабораторної роботи: Типові схеми включення операційних підсилювачів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 0 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК. Операційні підсилювачі.*

Методи боротьби з завадами і похибками електричних сигналів. Синфазний та диференціальний сигнали. Диференціальний підсилювач. Типовий операційний підсилювач. Загальноприйняті властивості операційних підсилювачів. Типові схеми включення операційних підсилювачів: підсилювач, що інвертує та не інвертує, диференціатор та інтегратор, ПД-регулятор. Схема потужного підсилювача.

Тема 13.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Генератори. Класифікація генераторів. Принцип дії генераторів.*

- *Тема лабораторної роботи: Типові схеми генераторів: симетричний та несиметричний мультівібратор, блокінг-генератор, релаксаційний генератор, генератор на мікросхемі 555.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*

- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК. Генератори.*

Генератори. Класифікація генераторів. Принцип дії генераторів. Типові схеми генераторів: симетричний та несиметричний мультівібратор, блокінг-генератор, релаксаційний генератор, генератор на мікросхемі 555.

Тема 14.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Типові схеми формування імпульсів.*

- *Тема лабораторної роботи: Типові схеми формування імпульсів.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 0 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК. Типові мікросхеми.*

Схеми формування імпульсів. Компаратори. Тригери Шміта. Приклади використання тригерів. Детектори фронту і спаду. Одновібратори. Генератори імпульсів.

Тема 15.

- *Форма занять: лекції, практичні заняття, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Тема практичних занять: Приклади типових складних електронних схем.*

- *Тема лабораторної роботи: Приклади типових складних електронних схем.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*

- *Обсяг самостійної роботи: 10 годин.*

- *Питання до самостійного вивчення: Аналіз типових електронних схем згідно до умов задач РГР.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): ПК. Приклади типових складних електронних схем.*

Приклади типових складних електронних схем. Імпульсне джерело живлення. Тиристорна світломузика. Сенсорна кнопка.

Модульний контроль – письмова контрольна робота.

4. Індивідуальні завдання

Відповідно до вимог вивчення дисципліни індивідуальні завдання передбачають самостійну роботу у вигляді виконання робіт навчально-розрахункового характеру, які мають на меті поглиблене вивчення пристроїв відображення інформації.

5. Методи навчання

Вивчення дисципліни здійснюється традиційними методами із застосуванням інформаційних технологій. Теоретичні знання, що викладаються під час лекцій, використовуються під час проведення практичних занять і виконання лабораторних робіт, які проводяться у комп'ютерних аудиторіях, обладнаних сучасними комп'ютерними засобами.

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних занять, консультації за розкладом кафедри, самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

6. Методи контролю

Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом проведення контрольних заходів, які передбачають поточний, модульний та семестровий види контролю, та можливі додаткові контрольні заходи. Всі види контролю лише письмові.

Загальна кількість балів, що може отримати студент під час всіх видів поточних та додаткових контрольних заходів, складає рейтингову оцінку та дорівнює 100.

За умови виконання студентом всіх видів обов'язкових робіт (лабораторних, практичних, індивідуальних завдань) сумарна рейтингова оцінка переводиться у державну семестрову оцінку відповідно до рекомендованої шкали переведення.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Види навчальної діяльності з можливими оцінками поточних видів контролю	Сума балів
Модуль 1	
Контрольна робота (вхідний контроль)	0 ÷ 5
Практичні заняття	0 ÷ 5
Лабораторні заняття	0 ÷ 10
Модульний контроль	0 ÷ 10
Разом за змістовий модуль 1	0 ÷ 30
Модуль 2	
Практичні заняття	0 ÷ 10
Лабораторні заняття	0 ÷ 10
Модульний контроль	0 ÷ 10
Разом за змістовий модуль 2	0 ÷ 30
Модуль 3	
Практичні заняття	0 ÷ 10
Лабораторні заняття	0 ÷ 10
Модульний контроль	0 ÷ 10
Разом за змістовий модуль 3	0 ÷ 30
Самостійна робота, виконання РГР	0 ÷ 10
Усього за семестр	0 ÷ 100
Можливі додаткові контрольні заходи	
виконання та захист індивідуального завдання (одного)	0 ÷ 20
виступ на студентській конференції з дисципліни	0 ÷ 20
Захист реферату	0 ÷ 10
Підсумковий тест (іспит) у разі відмови від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту	0 ÷ 100

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

Необхідний обсяг знань й умінь для одержання позитивної оцінки:

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Виконати та захистити лабораторні роботи. Виконати та захистити самостійну роботу. Знати основні поняття, принципи.

Добре (75-89). Показати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. Виконати та захистити лабораторні роботи. Виконати та захистити самостійну роботу. Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи з обґрунтуванням, рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Здати всі контрольні точки з оцінкою не нижче, ніж «добре».

Відмінно (90-100). Досконало знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно».

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів. Іспит складається з 2 теоретичних питань та одного практичного завдання. Максимальна кількість за одне теоретичне питання 30 балів, за виконання практичного завдання 40 балів.

8. Політика навчального курсу

У разі невиконання навчального плану (відсутності на лекціях, практичних чи лабораторних роботах) студент зобов'язаний опрацювати матеріал лекцій, практичних чи лабораторних робіт через підручники та методичну літературу. Контроль якості опрацювання здійснюється через написання рефератів або виконання додаткових завдань у терміни, передбачені консультаціями викладача та у передсесійний період.

9. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=BookList&lang=ukr&caller_mode=KNMZ&disciplinesearch=yes&combiningAND=1&theme_cond=all_theme&is_ttp=0&knmz_doctype_list=0&qualificationlevel_list=0&search fld=&discipline_list=0&department_list=16&knowledgearea_list=0&speciality_knmz_list=0&sillabus_list=0&responsibility fld=&action=subscribe&list_id=1&email=

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням сайті кафедри за посиланням: <https://k303.khai.edu/>.

1. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. посібник до лаб. практикуму / М.В. Цеховський, О.В. Світличний, О.В. Заболотний, В.О. Книш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. – 80 с.

2. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. наочний посібник / М.В. Цеховський, О.В. Світличний. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. – 124 с.

3. Дергачов В.А. Інтегральна електроніка у вимірювальних пристроях / В.А. Дергачов, І.В. Чумаченко, А.М. Анікін. – Х.: ХАІ, 1999. – 86 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. — 366 с.: іл.

2. О. М. Воробйова, В. Д. Іванченко. Основи схемотехніки: підручник. – [2-е вид.]. – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.

Допоміжна

1. Зубчук В.И. Справочник по цифровой схемотехнике / В.П. Сигорский, А.Н. Шкуро. – К.: Техніка, 1990. – 448 с.

2. Скаржепа В.А. Электроника и микросхемотехника. Электронные устройства промышленной автоматики / В.А. Скаржепа, А.Н. Луценко; под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. – К.: Вища школа, 1989. – Ч. 1. – 431 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 303: <https://k303.khai.edu/>