



**Силабус навчальної дисципліни
"Основи схемотехніки"**

**Галузь знань 25 Воєнні науки, національна безпека,
безпека державного кордону**

Спеціальність 255 Озброєння та військова техніка)

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента циклу загальної підготовки
Курс	1, 2 (перший, другий)
Семестр	2, 3 (другий, третій)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	3,5 кредитів / 105годин
Мова викладання	Українська / Англійська
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Предметом навчання основи схемотехніки є розробка проектних рішень, які відносно простими засобами та з врахуванням наявних недоліків радіоелементів дозволяють досягти необхідних технічних параметрів електронних схем.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Формування у здобувачів знань відносно: призначення і принципів побудови складових вузлів радіоелектронної апаратури; основних прийомів проектування, розрахунку і налагодження вузлів, побудованих на основі стандартних схемотехнічних рішень; сучасної елементної бази, яка використовується в радіотехнічних і телекомунікаційних пристроях.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Володіти знаннями, методами і технологіями у сфері озброєння та військової техніки (за видами, родами Збройних Сил України, інших військових формувань, утворених відповідно до законів України), на рівні достатньому для розв'язування складних професійних задач. Володіння навичками у сфері основ побудови робототехнічних комплексів військового призначення та принципів автономного управління даними системами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі за напрямом професійної діяльності. Здатність розробляти системи автоматизації управління військами та озброєнням з використанням інтелектуальних інформаційних систем, технологій генерації та аналізу знань, алгоритмів штучного інтелекту.

Навчальна логістика

Зміст навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Пасивні компоненти.

Предмет та мета дисципліни. Базові завдання дисципліни. Побудова та властивості речовин, зонні діаграми речовин; електротехнічні матеріали: провідникові матеріали, матеріали високої провідності, з високим опором, припої і флюси, діелектричні матеріали (полімери, композиційні пластмаси, компаунди, неорганічні та активні діелектрики, матеріали оптоелектроніки, тощо).

Змістовий модуль 2. Діодні компоненти.

Класифікація, маркування та будова напівпровідникових діодів. Вольт-амперна характеристика діода і її залежність від температури. Робота діода при великому та малому сигналах. Електричний і тепловий пробій діода. Стабілітрон, його характеристика, параметри і застосування. Варикапи і їх параметри. Типи напівпровідникових діодів НВЧ, їх характеристики, параметри і застосування. Будова, принцип роботи, характеристики і параметри оптронів. Комп'ютерне моделювання властивостей діодів.

Змістовий модуль 3. Схеми на біполярних транзисторах.

Фізичні основи роботи біполярних транзисторів. Будова і принцип роботи біполярного транзистора (БП). Класифікація, графічне позначення і маркування транзисторів. Розподіл потенціалу і концентрації зарядів в транзисторній структурі. Еквівалентна фізична схема транзистора. Струми в БТ. Керування вихідним струмом. Схеми включення і основні режими роботи БТ. Вхідні і вихідні статичні характеристики БТ. Транзистор як чотириполюсник. Параметри БТ та їх визначення за статичними характеристиками. Динамічний режим роботи транзистора. Графічний метод розрахунку граничних режимів. Частотні властивості транзистора. Вплив температури. Стабілізація режиму роботи.

Змістовий модуль 4. Цифрові інтегральні мікросхеми. Схемотехніка цифрових елементів.

Поняття про базові інтегральні мікросхеми та їх класифікація. Інтегральна технологія схемотехніка. Пасивні та активні елементи ІМС. Базові цифрові логічні елементи на біполярних та польових транзисторах. Схеми реалізації, характеристики, призначення.

Змістовий модуль 5. Запам'ятовувальні пристрої на інтегральних мікросхемах ВІС. Арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки, типові логічні елементи та елементи пам'яті, основні вузли електронних обчислювальних машин.

Змістовий модуль 6. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС). Структура та принципи роботи мікросхем з програмованими логічними характеристиками сімейства *CPLD*-архітектури (MAX3000, 7000, 9000, *Max II* и *Max V*), *FPGA*-архітектури (*FLEX10K*, *Cyclone*, *Arria*, *Stratix*).

Система автоматичного проектування (САПР) *Quartus II*, *Intel Quartus Prime*. Розробка цифрової схеми в середовищі графічного схематичного редактора, використання структури і базових конструкцій мов програмування *AHDL*, *VHDL*, *Verilog HDL* для опису цифрових схем.

Змістовий модуль 7. Аналогова схемотехніка. Застосування у телекомунікаційних системах передачі. Блокінг-генератори, мультівібратори, тригери в очікуючому та в автоколивальному режимі.

Генератори гармонійних коливань. Генератор як підсилювальне коло з позитивним зворотним зв'язком. Умови виникнення гармонійних коливань. Принцип побудови генераторів гармонійних коливань. Тричоткові схеми *LC* – генераторів, *RC* – генератори. Типові схеми, вимоги до коефіцієнта підсилення та кількості ланцюжків *RC*.

Генератори імпульсів. Умови виникнення імпульсних коливань. Принцип побудови генераторів імпульсів. Типові схеми.

Змістовий модуль 8. Цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі (ЦАП та АЦП). Опис сигналів та пристроїв їх перетворення, цифрова фільтрація сигналів, цифрова корекція сигналів, цифрове формування та демодуляція сигналів.

Змістовий модуль 9. Режими роботи підсилювачів. Зворотний зв'язок. Курсовий проект. Властивості підсилювачів. Основні характеристики підсилювачів. Зворотний зв'язок та його вплив на характеристики підсилювача. Усталеність підсилювачів зі зворотним зв'язком. Міжкаскадні зв'язки та їх вплив на основні параметри та характеристики ПК. Нелінійні спотворення в підсилювальному каскаді. Інтегральні диференційні та операційні підсилювачі. Класифікація, схемні вирішення, основні напрямки застосування, базові розрахункові співвідношення. Розрахунок широкосмугового підсилювача. Корекція підсилюючих каскадів. Вплив корекції на основні параметри та характеристики ПК.

Змістовий модуль 10. Схеми на ОП. Регулювання та живлення ОП. Будова, класифікація, графічне позначення і маркування операційних підсилювачів (ОП). Принцип роботи, характеристики і параметри ОП. Управління режимом роботи. Основні схеми застосування. Джерела електроживлення, розрахунок силової частини джерел електроживлення, як традиційної структури побудови, так і структур з безтрансформаторним входом. Види занять: лекції, групові, семінарські, практичні, лабораторні

Методи навчання: навчальна дискусія, навчальні кейси, онлайн

Форми навчання: очна, заочна

Пререквізити	Вища математика, теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика, фізика, інженерна та комп'ютерна графіка, теорія електричних кіл.																						
Пореквізити	Теорія електричного зв'язку, технічна електродинаміка та антенні пристрої, обчислювальна техніка та мікропроцесори, електроживлення телекомунікаційних та інформаційних систем. кінцеві пристрої абонентського доступу, системи комутації та розподілу інформації, мережні технології та управління телекомунікаційними мережами.																						
Рейтингова система оцінювання (PCO) з навчальної дисципліни	<p>Рейтингова оцінка здобувачів вищої освіти з кредитного модуля (навчальної дисципліни), складається з балів: відповідей на групових заняттях; виконання практичних завдань; виконання модульної контрольної роботи; штрафні та заохочувальні бали; відповідь на екзамені (диференційованому заліку).</p> <p style="text-align: center;">Розподіл балів кредитного модуля</p> <table border="1" data-bbox="552 658 1327 887"> <thead> <tr> <th>Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр</th> <th>Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)</th> <th>Сума</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>40</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Умови допуску до екзамену (диференційованого заліку)</p> <p>Здобувач вищої освіти допускається до диференційованого заліку, якщо він до початку диференційованого заліку ліквідував заборгованість за всіма видами робіт, які передбачені робочим навчальним планом (робочою програмою навчальної дисципліни). Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр має бути не менше ніж 35% від суми вагових балів контрольних заходів протягом семестру. Здобувач вищої освіти, який протягом семестру набрав менше ніж 21 бал, до диференційованого заліку не допускається і повинен підвищити свій рейтинговий бал (суму балів) з кредитного модуля за семестр за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу.</p> <p>Переведення середньої зваженої рейтингової оцінки (в балах) до оцінок за розширеною (національною) шкалою</p> <table border="1" data-bbox="619 1191 1439 1644"> <thead> <tr> <th>Значення R</th> <th>Оцінка за національною шкалою</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 - 100</td> <td>відмінно</td> </tr> <tr> <td>80 - 89</td> <td>дуже добре</td> </tr> <tr> <td>65 - 79</td> <td>добре</td> </tr> <tr> <td>55 - 64</td> <td>задовільно</td> </tr> <tr> <td>50 - 54</td> <td>достатньо</td> </tr> <tr> <td>35 - 49</td> <td>незадовільно</td> </tr> <tr> <td>1 - 34</td> <td>неприйнятно</td> </tr> </tbody> </table>	Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр	Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)	Сума	60	40	100	Значення R	Оцінка за національною шкалою	90 - 100	відмінно	80 - 89	дуже добре	65 - 79	добре	55 - 64	задовільно	50 - 54	достатньо	35 - 49	незадовільно	1 - 34	неприйнятно
Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр	Рейтинговий бал з кредитного модуля за екзамен (диференційований залік)	Сума																					
60	40	100																					
Значення R	Оцінка за національною шкалою																						
90 - 100	відмінно																						
80 - 89	дуже добре																						
65 - 79	добре																						
55 - 64	задовільно																						
50 - 54	достатньо																						
35 - 49	незадовільно																						
1 - 34	неприйнятно																						
Дотримання академічної доброчесності	Дотримання принципів академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин усіх категорій здобувачів вищої освіти та співробітників інституту визначено Кодексом академічної доброчесності Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут. Факт ознайомлення з Кодексом академічної доброчесності Інституту та їх зобов'язання щодо дотримання норм цього Кодексу фіксується підписанням усіх категорій здобувачів вищої освіти та співробітників інституту Декларації про дотримання принципів академічної доброчесності																						

Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію ВІТІ	<p>Науково-технічна бібліотека ВІТІ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Толюпа С.В., Ладик А.І. “Електрорадіоматеріали та пасивні електронні елементи ТЗ та АСУ”, 2003 р., ВІТІ НТУУ “КПІ”. 2. Толюпа С.В. Світлоактивні напівпровідникові прилади і оптоволоконні кабелі: Навчальний посібник. – К.: ВІТІ, 2003. 3. Толюпа С.В. та інші. Напівпровідникові діоди: Навчальний посібник. – К.: ВІТІ, 2003. 4. Толюпа С.В. Біполярні транзистори. Тиристори: Навчальний посібник. – К.: ВІТІ, 2002. 5. Корольов А.П., Чайкин В.И., Толюпа С.В. Польові транзистори: Навчальний посібник. – К.: КВІУЗ, 2001. 6. Пароль Н.В., Кайдалов С.А. Фоточувствительные приборы и их применение. М. «Радио и связь» 1991. 7. Гришин В.А и др. НРТУ: Учебное пособие. Часть I. – К.: КВІУС, 1989. – 283 с. 8. НРТУ. Руководство к лабораторным занятиям по учебной дисциплине «Нелинейные радиотехнические устройства». – К.: КВІУС, 1987. – 210с. 9. Цифрова електроніка (методичні вказівки до лабораторних робіт) OPEN SYSTEM. м. Хмельницький. <p>Репозитарій ВІТІ: WEB портал на серверах локальної мережі кафедри \\192.168.33.10\BIBLIOTEKA_OC. Система дистанційного навчання ВІТІ http://212.111.203.250:4213/moodle/course/index.php?categoryid=6</p>
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, проєктор (238 лекційна аудиторія, 233 спеціалізована лабораторія основ схемотехніки).
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Диференційований залік, екзамен, курсовий проєкт.
Кафедра	Побудови телекомунікаційних систем
Факультет	Телекомунікаційних систем
Викладач(і)	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>КОРОЛЬОВ АНДРІЙ ПАВЛОВИЧ Посада: доцент кафедри Вчене звання: доцент Науковий ступінь: кандидат технічних наук Профайл викладача: Тел.: 044-280-5967 E-mail: http://korolev@viti.edu.ua Робоче місце: 239*</p> </div> </div>
Оригінальність навчальної дисципліни	
Лінк на дисципліну	http://212.111.203.250:4213/moodle/course/index.php?categoryid=6 https://scholar.google.ru/citations?user=EZ6U3EQAAAAJ&hl=ru

Начальник кафедры



В.В. КУЗАВКОВ

Разработчик



А.П. КОРОЛЬОВ