



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія електричних кіл та методи обробки сигналів

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код та назва спеціальності, галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво; G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Тип та назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Електроніка»
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова компонента (ОК-12)
Курс, семестр викладання	2 курс, 3 семестр
Трудомісткість навчальної дисципліни	6 кредити ЄКТС (180 академічних годин), з них: денна (очна) форма навчання: лекції – 32 годин, практичні заняття – 20 години, лабораторні заняття - 14 години, самостійна робота – 114 годин.
Мова викладання	Українська
Кафедра	Електроніки, транспортних технологій та логістики
Факультет	Електроніки, автоматизації та метрології

Розробники / викладачі



ОЛЯШ Галина Іванівна,
Старший викладач кафедри електроніки, транспортних технологій та логістики,
Тел.: +380973366210
E-mail: h.i_oliash@suitz.edu.ua
Консультації: що вівторка з 14⁰⁰ до 15⁰⁰ год.

Мета дисципліни	– формування у здобувачів вищої освіти навичок з основ теорії, методів та засобів теоретичного та експериментального дослідження лінійних та нелінійних електричних кіл при гармонійних і негармонійних впливах; основ теорії чотириполюсників і кіл з розподіленими параметрами, стійкості електричних кіл зі зворотним зв'язком, електричних фільтрів; види й параметри електричних сигналів, та методи їх обробки.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	<p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ФК3(СК3). Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.</p> <p>ФК5 (СК5). Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет- ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.</p> <p>ФК6 (СК6). Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН 1 Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; сприймати та використовувати іноземні мови, включаючи спеціальну термінологію, для проведення пошуку літератури та перекладу текстів зарубіжних авторів з технічної та фахової тематики.</p> <p>ПРН-2 (P2) Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки. Знаходити необхідну інформацію в інформаційному просторі, використовуючи знання основ інформатики та сучасних інформаційних технологій, методів пошуку, аналізу та узагальнення даних.</p> <p>ПРН-6 (P6) Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.</p> <p>3 ПРН-13 (P13) Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.</p> <p>ПРН–16 (P16) Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.</p>

Програма навчальної дисципліни

<p>Тема 1. Основні поняття і визначення. Режими і закони Теорія кіл постійного струму.</p>	<p>Вступ. Основні поняття і визначення. Режими і закони класифікація кіл постійного струму (КПС). Дуальність і елементи топології КПС. Основні режими роботи електричних кіл. Закони Ома для КПС. Закони Кірхгофа для КПС. Потужність. Баланс потужностей. Розрахунок розгалужених кіл.</p>
<p>Тема 2. Синусоїдний струм: моделі та аналіз. Аналіз простих кіл змінного струму при гармонічних діях. Аналіз електричних кіл при негармонічних діях.</p>	<p>Синусоїдний струм: моделі та аналіз. Синусоїдний струм та його параметри. Векторна діаграма і комплексний метод опису струму. Закони кіл змінного струму у комплексній формі.</p>
<p>Тема 3 Частотні характеристики кіл. Послідовний та паралельний коливальні контури. Зв'язані коливальні контури. Електричні фільтри.</p>	<p>Визначення періодичних несинусоїдних струмів і напруг. Зображення несинусоїдних струмів і напруг рядами Фур'є. Деякі властивості періодичних кривих, які мають симетрію. Розкладання у ряд Фур'є кривих геометрично неправильної форми. Порядок розрахунку електричного кола з несинусоїдними джерелами енергії. Деякі особливості розрахунку несинусоїдних кіл. Діючі й середні за модулем значення несинусоїдних функцій. Коефіцієнти, що характеризують форму несинусоїдних періодичних кривих. Потужності в колах несинусоїдного струму</p>
<p>Тема 4. Класичний метод аналізу перехідних процесів у електричних колах першого та другого порядку. Метод інтеграла згортки.</p>	<p>Частотні характеристики кіл. Комплексні функції кіл та їхній зв'язок з параметрами ЕК. Частотні характеристики кіл, їх властивості та розрахунок. Явище резонансу і параметри послідовного КК. КФ і ЧХ послідовного контуру. Селективність КК. Застосування. Резонанс у паралельному коливальному контурі. КФ і ЧХ паралельного КК. Селективність паралельного КК. Застосування</p>
<p>Тема 5. Спектри періодичних та неперіодичних сигналів.</p>	<p>Поняття сигналу. Спектральний спосіб опису періодичних сигналів. Ряд Фур'є. Спектри періодичної послідовності та відеоімпульсів. Спектр періодичної послідовності радіоімпульсів. Зв'язок між формою сигналу та його спектром. Спектральне подання неперіодичних сигналів. Спектр прямокутного відеоімпульсу. Спектри деяких неперіодичних сигналів. Спектри серії імпульсів. Спектри періодичних та неперіодичних сигналів</p>
<p>Тема 6. Спектральний метод розрахунку реакції лінійного кола на детерміновані сигнали. Автокореляція і взаємна кореляція сигналів.</p>	<p>Зв'язок частотних і часових характеристик лінійних кіл і детермінованих сигналів. Явище резонансу і параметри послідовного КК. КФ і ЧХ послідовного контуру. Селективність КК. Застосування. Резонанс у паралельному коливальному контурі. КФ і ЧХ паралельного КК. Селективність паралельного КК. Застосування. Призначення ЗКК і зв'язок між контурами. Основні співвідношення ЗКК. Резонанси в ЗКК. Селективність ЗКК та їх застосування</p>
<p>Тема 7. Випадкові величини. Стаціонарні випадкові величини в часовому</p>	<p>Вузькосмугові детерміновані і випадкові сигнали. Перетворення характеристик випадкового процесу у лінійному колі. Фільтри як чотириполосники. Загальні відомості. Аналіз узагальнених Т – і П – подібних схем фільтрів. Фільтри нижніх частот. Фільтри верхніх частот. Смугові і загороджувальні фільтри.</p>

спектральному вимірі.

Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

Інтерактивні	<p>Віртуальні лабораторії та симулятори. Використання програм LabVIEW, Multisim, MATLAB/Simulink, Proteus для моделювання процесів вимірювання. Завдання: здобувачі будують модель вимірювальної схеми, проводять "вимірювання" та порівнюють з реальними даними.</p> <p>Ділові ігри. Сценарії типу «лабораторія операторського центру»: здобувачі розподіляються на групи – техніки, інженери, оператори – та вирішують завдання з вимірювання параметрів ліній зв'язку. Це допомагає формувати професійні ролі.</p> <p>Онлайн-лабораторії. Використання віддалених лабораторій, де здобувачі підключаються до справжніх приладів через інтернет і виконують вимірювання.</p>
Практичні	<p>Виконання вимірювань на реальних приладах: осцилограф, спектроаналізатор, генератор сигналів. Приклад: вимірювання амплітудно-частотної характеристики фільтра. Набір коротких завдань, які відпрацьовують окремі вміння (Підключити схему правильно до вимірювального комплексу, зняти показання, оцінити похибку. Робота на базі лабораторій або підприємств зв'язку з використанням сучасних вимірювальних комплексів. Робота на базі лабораторій або підприємств зв'язку з використанням сучасних вимірювальних комплексів.</p>
Методи дистанційного навчання	<ul style="list-style-type: none">▪ Відеоконференції в форматі лекцій або семінарів. Зв'язок здобувачів освіти з викладачем забезпечують різноманітні сучасні платформи, такі як: Zoom, Moodle, Google Meet та ін.▪ Онлайн дискусії;▪ Індивідуальне і групове консультування (викладач дає додаткові роз'яснення щодо виконання завдань через чати та e-mail-надсилання);▪ Відеозаписи лекцій і практичних занять;

Стратегія оцінювання результатів навчання

Змістовий контент результатів навчання з дисципліни	<p>Результати навчання з даної дисципліни, які здобувач може продемонструвати та які можна ідентифікувати, оцінити і виміряти, розглядаються у вимірах 7 рівня Національної рамки кваліфікацій, що відповідає другому циклу вищої освіти Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти, а саме:</p> <p>Знання – наукових концепції, теорій та технологій методів розрахунку електричних кіл; основних рівнянь, параметрів, передаточних функцій сучасних методів аналізу роботи чотирьохполюсників; зв'язку між представленням сигналів в часовій та частотній областях;</p> <p>Уміння/навички – аналізувати схеми, характеристики та параметри електричних сигналів; розраховувати електричні кола різного виду при постійному та змінному струмах; проводити спектральний аналіз сигналів різного виду; використовувати символічний метод розрахунку електричних кіл.</p>
--	--

Комунікація – уміння обговорювати результати вимірювань, використовуючи професійну термінологію. Вони вчаться працювати в команді під час виконання лабораторних та проектних завдань, координувати дії та обмінюватися технічною інформацією. Особлива увага приділяється навичкам підготовки й презентації результатів вимірювань у вигляді звітів, протоколів та усних доповідей. Здобувачі також опановують здатність вести технічні дискусії й відстоювати аргументовану позицію щодо вибору методів та інтерпретації даних у системах.

Відповідальність та автономія – проявляються у здатності самостійно набувають уміння самостійно планувати та виконувати вимірювальні експерименти, обираючи методи та прилади відповідно до поставлених завдань. Вони несуть відповідальність за точність отриманих результатів, правильність оформлення протоколів та дотримання норм безпеки під час роботи з обладнанням. Дисципліна формує здатність приймати рішення у межах своєї компетенції, оцінювати наслідки дій та коригувати хід вимірювань у разі виявлення похибок або відхилень. Здобувачі також розвивають навички самостійного опрацювання технічної документації та нормативних стандартів у сфері телекомунікацій і радіотехніки.

Критерії оцінювання

Академічні успіхи здобувачів освіти в межах даної дисципліни оцінюються за бально-рейтинговою шкалою (максимальна кількість – 100 балів), що прийнята в ДУІТЗ, з обов’язковим переведенням кількості балів в оцінки за національною шкалою та за шкалою ECTS.

Відмінно (A) – від 90 до 100 балів – здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі або не менше 90% завдань, передбачених програмою навчальної дисципліни.

Дуже добре (B) – від 82 до 89 балів – здобувач досить повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Однак під час викладання деяких питань допускаються при цьому окремі несуттєві неточності. Правильно вирішив 80-89% письмових завдань.

Добре (C) – від 74 до 81 балів – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов’язкову літературу. Однак під час викладання деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив 74-81% письмових завдань.

Задовільно (D) – від 64 до 73 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але з не зовсім глибоким та всебічним аналізом, обґрунтуванням та аргументацією, з недостатнім використанням необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі неточності та помилки. Правильно вирішив 64-73% письмових завдань.

Задовільно (E) – від 60 до 63 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив 60-63% письмових завдань.

	<p>Незадовільно з можливістю повторного складання (FX) – від 35 до 59 балів – здобувач не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, стисло без аргументації та обґрунтування викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, поверхово розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив 35-59% письмових завдань.</p> <p>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (F) – від 0 до 34 балів – Здобувач частково володіє навчальним матеріалом, не у змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив 1-34% письмових завдань.</p>
Форма та методи контролю начальних досягнень	<p>В межах даної дисципліни передбачено три види контролю: поточний, підсумковий та семестровий/академічний.</p> <p>Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретної роботи з теми, що вивчається. При поточному контролі оцінюється: активність роботи здобувача на практичних заняттях, результати виконання ним індивідуальних завдань, контрольних робіт, якість підготовлених завдань, що виконувались під час самостійної роботи. У концепції викладу навчальної дисципліни застосовуються такі форми проведення поточного контролю: опитування, виконання контрольних вправ.</p> <p>Підсумковий контроль – це накопичена здобувачем сума балів за результатами вивчення восьми тем та виконання завдань самостійної роботи.</p>




Політика навчальної дисципліни

Відвідування	Здобувачі вищої освіти обов'язково повинні відвідувати лекційні заняття, що проводяться в межах дисципліни згідно академічного розкладу. Присутність на практичних заняттях та контрольних заходах (залік) є обов'язковою. Важливим є своєчасне виконання індивідуальних завдань в межах самостійної роботи, передбачених програмою дисципліни.
Дотримання принципів академічної доброчесності	Підготовка усіх завдань, письмових робіт і т. ін., що виконуються в межах дисципліни, здійснюється здобувачем вищої освіти самостійно, на засадах академічної доброчесності. Викладач має право для перевірки робіт застосовувати різні програмні засоби.
Умови зарахування пропущених занять	Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до початку екзаменаційної сесії. Процедура узгоджується з викладачем, згідно його розкладу консультацій.
Інші умови	Навчально-методичні матеріали дисципліни розміщені на платформі Moodle

Рекомендовані джерела інформації

Базові підручники та навчальні посібники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості: у 5-ти томах. Том 1: Метрологія. Підручник. – Одеса: ВМВ, 2014. 2. Любимов А.Я., Кудряшов В.О., Грабовський О.В. та ін. Електроніка: Навчальний посібник- Одеса: ТОВ.. Плутон, 2015.- 412 с. 3. Медведенко Б.І., Коломієць Л.В., Квасніков В.П. Основи електроніки на базі програми схемотехнічного моделювання «MULTISIM»: Навчальний посібник- Одеса: Бондаренко М.О., 2015. 4. Осадчук, О. В. Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1 : навчальний посібник / О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 153 с.
---	---

	<p>5. Теорія електричних кіл. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Укладачі: Рогаль В. В, Морозов В. Г., Батрак Л. М.. - К.: НТУУ “КПІ”, 2010. – 57 с.</p> <p>6. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл : конспект лекцій / укладачі: О. М. Кобяков, І. Є. Бражник. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 168 с.</p> <p>7. Братченко Г.Д., Перелигін Б.В., Банзак О.В., Казакова Н.Ф., Григор’єв Д.В. Методи та засоби обробки сигналів. Навчальний посібник. – Одеса: Типографія-видавництво „Плутон”, 2014. – 452 с.</p>
Методичні рекомендації та розробки викладачів дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект лекцій 2. Практичні роботи 3. Лабораторні роботи
Інформаційні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.e-helper.com.ua/node/120 2. http://www.dut.edu.ua/uploads/l_472_12078122.pdf 3. http://metod.kart.edu.ua/

Рік введення си́лабусу – 2025 р.	Затверджено рішенням кафедри електроніки, транспортних технологій та логістики (Протокол від 17.04.2025 р. № 11)	
	Завідувач кафедри	 Таїсія ПОХЛЕБНА
	Гарант освітньої програми	 Валентина СОЛОДКА
	Викладачі:	 Галина ОЛЯШ