Національний університет «Запорізька політехніка»

факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

кафедра радіотехніки та телекомунікацій

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма «Інформаційні мережі зв’язку»

Інформація до силлабусу

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | **Теорія електричних кіл та сигналів** |
| **Викладачі** | Костенко Валер’ян Остапович |
| **Профайл викладачів** | <http://www.zntu.edu.ua/kafedra-radiotehniki-ta-telekomunikaciy?q=node/1034> |
| **Контактний телефон** | 764-32-81 (внутр. 4-31) |
| **E-mail** | [walost45@gmail.com](mailto:walost45@gmail.com) |
| **Сторінка курсу в CMS** | <https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=1290> |
| **Консультації** | обговорення питань, що виникають при виконанні лабораторних робіт, курсової роботи та при підготовці до складання заліку та іспиту |
| **Публікації з напряму дисципліни** | 1. Костенко В.О. Організація живлення сигналізації в мережі ЛЕП / В.О. Костенко, М.І. Лазуткін, С.Г. Головізнін // Тиждень науки 2017. Факультет радіоелектроніки та телекомунікацій: Тези доповідей науково-практичної конференції, Запоріжжя, 13-17 квітня 2017 р. – С. 535-537.   2. Костенко В.О. Система контролю та керування вологістю при високих температурах / В.О. Костенко, А.Г. Калюжний // Тиждень науки 2019: збірник тез доповідей щорічної науково-практичної конференції викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів, студентів ЗНТУ, квітень 2019 р., м. Запоріжжя. – С. 29-30.   1. Лізунов С.I., Костенко В.О. Деякі аспекти синтезу цифрових фільтрів. Abstracts of 4 International Scientific and Practical Conference. “Topical issues of the development of modern science” Publishing House “ACCENT”. Sofia, Bulgaria. 2019. Pp. 41- 50. URL: <http://sci-conf.com.ua>. ISBN 978-619-93537-5-2. 2. Лизунов С.И., Костенко В.О.Синтез цифровых фильтров с линейными фазочастотными характеристиками. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference Liverpool, United Kingdom 8-10 January 2020. Pp. 641- 649. URL: <http://sci-conf.com.ua>. ISBN 978-92-9472-193-8. 3. Костенко В.О. Модернізація пекарного обладнання фірми «РОСС» / В.О. Костенко // Тиждень науки 2020: збірник тез доповідей щорічної науково-практичної конференції викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів, студентів, квітень 2020 р., м. Запоріжжя. – С. 12-13. |

Національний університет «Запорізька політехніка»

факультет радіоелектроніки та телекомунікацій

кафедра радіотехніки та телекомунікацій

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма «Інформаційні мережі зв’язку»

ОПИС/Силлабус дисципліни/модуля

|  |  |
| --- | --- |
| **Коротка назва університету / підрозділу**  **дата (місяць / рік)** | НУ «Запорізька політехніка»  2020 |
| **Назва модулю / дисципліни** | **Теорія електричних кіл та сигналів** |
| **Код:** | ППН 08 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Викладачі** | **Підрозділ університету** |
| Костенко Валер’ян Остапович | Кафедра радіотехніки та телекомунікацій |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рівень навчання**  **(BA/MA)** | **Рівень модулю/дисципліни**  **(номер семестру)** | **Тип модулю/дисципліни**  **(обов’язковий / вибірковий)** |
| Перший (бакалаврський) | 3, 4 | нормативна |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма навчання**  **(лекції/лабораторні/практичні)** | **Тривалість**  **(тижнів/місяців)** | **Мова викладання** |
| лекції/лабораторні | 30 | Українська |

|  |  |
| --- | --- |
| **Зв'язок з іншими дисциплінами** | |
| **Попередні:**  – Фізика;  – Вища математика;  – Інформаційні технології | **Супутні (якщо потрібно):**  – Основи схемотехніки |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ECTS**  **(Кредити модуля)** | **Загальна кількість годин** | **Аудиторні години** | | **Самостійна робота** | |
| 9 | 270 | 90 | | 180 | |
| **Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)** | | | | | |
| Засвоєння студентами основних положень законів електричних кіл для моделювання фізичних процесів, що відбуваються при перетворенні інформації у форму електричних сигналів; навчитися методам розрахунку струмів та напруг на елементах електричних ланцюгів в режимі дії сталого, змінного струмів та під час перехідних процесів; а також вироблення навиків експериментального дослідження елементів складних систем та пристроїв. | | | | | |
| **Результати навчання в термінах компетенцій** | | | **Методи навчання**  **(теорія, лабораторні, практичні)** | | **Контроль якості**  **(письмовий екзамен, усний екзамен, звіт)** |
| При вивченні даної дисципліни студент отримує:  **загальні компетентності**:  – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);  – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-4);  – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-5);  – здатність працювати в команді (ЗК-6);  – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);  – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК-8).  **Фахові (професійні) компетентності:**  – здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ПК-1);  – здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій із урахуванням основних вимог інформаційної безпеки (ПК-2);  – здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ПК-3);  – здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (ПК-13);  – здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ПК-15).  **Результати навчання:**  – вміння застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв’язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекому-нікаційних і радіотехнічних системах (РН-2);  – навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (РН-5);  – здатність грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки (РН-7);  – здатність спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) (РН-10);  – вміння застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи (РН-11);  – застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв (РН-14);  – вміння знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв’язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук (РН-18). | | | Використання при проведенні лекцій та лабо-раторних занять  Теоретичні знання, отри-мані під час лекції та кон-сультацій  Самостійна та під керівни-цтвом викла-дача підготовка та виконання лабораторних робіт та курсо-вої роботи | | Окремого оцінювання не передбачено  Оцінюються під час скла-дання іспиту  Окреме оці-нювання не проводиться, оцінюється за звітом з лабо-раторних ро-біт та курсо-вої роботи |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Теми курсу** | **Аудиторні заняття** | | | | | | **Час та завдання на самостійну роботу** | |
| **Лекцій** | **Консультацій** | **Семінарів** | **Практичні заняття** | **Лабораторні роботи** | **Загалом, годин** | **Самостійна робота** | **Завдання** |
| **Тема 1.** Вступ. Основні поняття й закони електрич-них кіл. Електричні поля й електричні кола. Елементи електричного кола та їх математичні моделі. | 2 |  |  |  |  | 2 | 7 | Знайомство з можливостями відображення електричних схем, властивості принципових схем. |
| **Тема 2.**  З’єднання елемен-тів. Закони з’єд-нань. Кваліфікація електричних й магнітних кіл. То-пологічні рівняння кіл. | 2 |  |  |  |  | 2 | 7 | Ознайомлення з математичними моделями електричних кіл в програмному середовищі EWB. |
| **Тема 3.**  Аналіз процесів у найпростіших еле-ктричних колах. Закони Кірхгофа. Формування рів-нянь та вирішення їх за допомогою пакета “Mathcad”. | 4 |  |  |  | 4 | 8 | 7 | Освоєння прийомів формування систем рівнянь у програмному середовищі “Mathcad”. |
| **Тема 4.**  Аналіз процесів у найпростіших еле-ктричних колах. Формування рів-нянь методом кон-турних струмів. Моделювання роботи електри-чних схем за допомогою пакета EWB. | 4 |  |  |  | 2 | 6 | 7 | Вивчення можливостей віртуальних вимірювальних приладів в програмному середовищі EWB. |
| **Тема 5**.  Метод вузлових потенціалів, його застосування для аналізу кіл у часовій області в задачах розрахунку складових телеко-мунікаційних си-стем за допомогою комп’ютера. Метод еквівалентного генератора струму. | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 7 | Ознайомлення з можливостями організації візуального контролю стану окремих точок схеми за допомогою метода вузлових потенціалів. |
| **Тема 6.**  Гармонійні коли-вання. Основні параметри та їх зображення векто-рами на компле-ксній площині. Векторна діаграма | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 8 | Нагадування правил роботи з комплексними числами в формі Ейлера. |
| **Тема 7.**  Символічний метод розрахунку кіл гармонійного стру-му. Комплексний опір ділянки ланцюга. Трикут-ник опору. Аналіз найпростіших лінійних ланцюгів при гармонійному впливі. | 4 |  |  |  | 2 | 4 | 8 | Ознайомлення з прийомами моделювання електричних схем при змінному струмі в програмному середовищі EWB. |
| **Тема 8.**  Послідовний та паралельний RLC – ланцюги. Резонанс. Аналіз частотно – селективних влас-тивостей резонан-сних ланцюгів за допомогою Bode Plotter в пакеті програм EWB. | 4 |  |  |  |  | 4 | 8 | Осмислення властивостей реактивних елементів в ланцюгах сталого та змінного струмів, резонансів послідовного та паралельного контурів. |
| **Тема 9.**  Передача енергії від активного двополюсника до навантаження по постійному та змінному струмам. | 2 |  |  |  | 2 | 4 | 8 | Набуття навичок узгодження опорів лінії передач з навантаженням. |
| **Тема 10.**  Трифазні ланцюги. Основні схеми спо-луки та визначення лінійних та фазних величин. | 4 |  |  |  | 2 | 6 | 8 | Знайомство з організацією електроживлення підприємств зв'язку. |
| **Тема 11.**  Магнітно-зв’язані ланцюги. Особли-вості розрахунку таких ланцюгів. Однофазний та три-фазний трансфор-матори | 2 |  |  |  |  | 2 | 8 | Вивчення прийомів розрахунку і моделювання магнітно-зв'язаних ланцюгів, організацією зв'зку між каскадами схеми. |
| **Тема 12.**  Перехідні процеси в лінійних електри-чних колах. Закони комутації. Вільний та усталений режими роботи ланцюгів. Класич-ний метод розра-хунку перехідних процесів. | 4 |  |  |  | 2 | 6 | 8 | Знайомство з методами розрахунку перехідних процесів: класичним, операторним та за Дюамелем. |
| **Тема 13**.  Класифікація та моделі сигналів. Енергія та поту-жність сигналів. | 4 |  |  |  | 4 | 8 | 8 | Ознайомлення з математичними моделями детермінованих та випадкових сигналів та завад |
| **Тема 14.**  Спектральне уяв-лення сигналів у електричних колах. Розвинення сигна-лів у спектр за ортогональними системами функцій (узагальнений ряд Фур’є). Спектри основних сигналів, що вживаються у зв’язку. Моделю-вання імпульсів за допомогою пакета “Mathcad”. | 3 |  |  |  | 4 | 7 | 8 | Властивості рядів Фур’є, використання їх дл аналізу та сінтезу сигналів різної форми. |
| **Тема 15**.  Розвинення сигналів за ортоно-рмованим базисом. Розвинення сигна-лів за базисом Хаара. | 2 |  |  |  |  | 2 | 8 | Освоєння властивостей сімейств базисних функцій за ортогональністю та нормуванням. |
| **Тема 16**.  Розвинення сигна-лів за ортонормо-ваним базисом Уолша. Викорис-тання функцій Уолша в стільни-ковому зв’язку. | 5 |  |  |  |  | 5 | 10 | Порівняння властивостей функцій Уолша та Хаара. |
| **Тема 17.**  Гармонійний аналіз неперіодичних сиг-налів. Пряме та обернене перетво-рювання Фур’є. Властивості пере-творень Фур’є. | 5 |  |  |  | 2 | 7 | 15 | Здійснення переходу від періодичних сигналів до неперіодичних з використанням математичних викладок. |
| **Тема 18.** Сигнали з обмеженим спек-тром. Математичні моделі таких сигна-лів та особливості їх моделювання в пакеті “Mathcad”. Теорема Котельнікова. | 5 |  |  |  | 2 | 7 | 10 | Математичний опис низькочастотних та смугових сигналів. |
| **Усього годин** | **60** |  |  |  | **30** | **90** | **150** |  |

*Приклад для заліку*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стратегія оцінювання** | **Вага, %** | **Термін** | **Критерії оцінювання** |
| поточне оцінювання | 30 | впродовж семестру | теоретичний звіт за кожною темою |
| захист лабораторних робіт | 40 | захист лабораторної роботи №1, 2 |
| 30 | захист лабораторної роботи № 3 |
| складання заліку | 60-100 | після модулю, за розкладом сесії | зараховано |
| 35-59 | незараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | незараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

*Приклад для курсової роботи*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
| до 40 | до 10 | до 50 | 100 |

*Приклад для іспиту*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стратегія оцінювання** | **Вага, %** | **Термін** | **Критерії оцінювання** |
| поточне оцінювання | 30 | впродовж семестру | теоретичний звіт за кожною темою |
| захист лабораторних робіт | 40 | захист лабораторної роботи №4, 5 |
| 30 | захист лабораторної роботи № 6 |
| складання іспиту | 90-100 | після модулю | відмінно |
| 75-89 | добре |
| 60-74 | задовільно |
| 35-59 | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Автор** | **Рік видання** | **Назва** | **Інформація про видання** | **Видавництво / онлайн доступ** | |
| **Обов**’**язковалітература** | | | | | |
| Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. | 2008 | Основи теорії кіл | Підручник для ВНЗ | | Харків: Компанія «СМІТ». – 432 с. |
| Коваль Ю.О., Гринченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. | 2008 | Основи теорії кіл | Підручник для ВНЗ | | Харків: Компанія «СМІТ». – 560с. |
| Волощук Ю.І. | 2008 | Сигнали та процеси у радіотехніці | Підручник для ВНЗ, том 1. | | Харків: Компанія «СМІТ». – 580 с. |
| **Додаткова література** | | | | | |
| Мандзій Б.А. | 2001 | Основи теорії сигналів | Навчальний посібник | | Львів: ЛДКФ «Атлас». – 152 с. |
| Костенко В.О. | 2020 | Теорія електричних кіл та сигналів | Конспект лекцій | | Запоріжжя: НУ«ЗП», 2020. – 150 с. <https://moodle.zp.edu.ua/enrol/index.php?id=1290> |
| Костенко В.О. | 2017 | «Вивчення лінійних кіл постійного струму із застосуванням прикладних пакетів Mathcad та Electronics Workbench» | Методичні вказівки | | Запоріжжя: ЗНТУ. –31 с. |
| Костенко В.О. | 2018 | Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Теорія електричних кіл та сигналів» | Методичні вказівки | | Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 23 с. |