

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФПКТС

Савенко О.С.

2020 р.

### СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: **Теорія електричних та магнітних кіл і сигналів**

Освітньо-професійна програма: **Кібербезпека**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

#### Загальна інформація

| Позиція                                      | Зміст інформації                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Викладач(і)                                  | Косенков Володимир Данилович                                                                                                                                       |
| Профайл викладача                            | <a href="https://www.khnu.km.ua/root/page.aspx?l=0&amp;r=3&amp;p=352">https://www.khnu.km.ua/root/page.aspx?l=0&amp;r=3&amp;p=352</a>                              |
| E-mail викладача(ів)                         | Наявний в ІСУ                                                                                                                                                      |
| Контактний телефон                           | Наявний в ІСУ                                                                                                                                                      |
| Сторінка дисципліни в ІСУ                    | <a href="https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7303">https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7303</a>                                                        |
| Сторінки інтернет-ресурсів для онлайн занять | ZOOM: <a href="https://us04web.zoom.us/j/601327760">https://us04web.zoom.us/j/601327760</a><br>* пароль у викладача, старости групи і на сторінці дисципліни в ІСУ |
| Навчальний рік, семестр                      | 2020-2021, семестр 3 (осінньо-зимовий)                                                                                                                             |
| Розклад занять                               | Лекції: четвер, 3 пара (чисельник), 4-318<br>Практичні заняття: четвер, 4 пара (чисельник), 4-318<br>Лабораторні роботи: четвер, 4 пара (знаменник), 4-318         |
| Консультації                                 | Очні: понеділок, п'ятниця 4 пара, 4-318<br>Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю                                                                     |

#### Характеристика дисципліни

| Форма навчання | Курс | Семестр | Загальне навантаження |        | Кількість годин   |        |                    |                   |                               |                               | Курсовий проект | Курсова робота | Залік | Іспит |
|----------------|------|---------|-----------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-------|-------|
|                |      |         |                       |        | Аудиторні заняття |        |                    |                   | Індивідуальна робота студента | Самостійна робота, в т.ч. ІРС |                 |                |       |       |
|                |      |         | Європейські кредити   | Години | Всього            | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття |                               |                               |                 |                |       |       |
| Денна          | 2    | 3       | 4                     | 120    | 51                | 17     | 17                 | 17                | -                             | 69                            | -               | -              | -     | +     |

### Анотація дисципліни

Теорія електричних та магнітних кіл і сигналів формує у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл і сигналів в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття про принципи дії пристроїв запису та збереження інформації. При викладанні дисципліни використовуються методи навчання: пояснювально-ілюстративні, практичні, продуктивні та репродуктивні.

**Пререквізити** – вища математика, фізика;

**Кореквізити** – електроніка і схемотехніка систем захисту.

### Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни.** Ознайомлення студентів з існуючими методами аналізу електричних та магнітних кіл та сигналів в усталених та перехідних процесах, при постійних та змінних струмах та напругах, з особливістю передачі інформації без спотворень та виявлення небезпечних сигналів технічних засобів, технології проведення спеціальних вимірювань та інтерпретації їх результатів.

**Предмет дисципліни.** Методи аналізу електричних і магнітних кіл і сигналів.

**Завданням дисципліни** є забезпечити набуття компетентностей та досягнення програмних результатів навчання відповідно до Стандарту вищої освіти та освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності «Кібербезпека»:

#### компетентності:

КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.

#### результати навчання:

РН 5. Адаптуватися в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

РН 36. Виявляти небезпечні сигнали технічних засобів.

РН 38. Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик інформаційно-телекомунікаційних систем відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

РН 40. Інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів, контролю характеристик ІТС відповідно до вимог нормативних документів системи технічного захисту інформації.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен: *знати* параметри та закони електричних та магнітних кіл, методи аналізу електричних кіл і сигналів в усталених та перехідних режимах, підхід до аналізу нелінійних кіл; *застосовувати* знання у практичних ситуаціях, *адаптуватися* в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат; *виконувати* моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки, а саме *виявляти* небезпечні сигнали технічних засобів та інтерпретувати результати проведення спеціальних вимірювань з використанням технічних засобів.

### Тематичний план дисципліни і календар його виконання

| № тижня | Тема лекцій*                                                                                        | Тема практичного заняття*                                                       | Тема лабораторного заняття* | Самостійна робота студентів                              |      |                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|
|         |                                                                                                     |                                                                                 |                             | Зміст                                                    | Год. | Література                                |
| 1       | 2                                                                                                   | 3                                                                               | 4                           | 5                                                        | 6    | 7                                         |
| 1       | Електричні кола та сигнали. Параметри та закони електричних кіл. Методи аналізу електричних кіл при | <b>ПЗ1.</b> Розрахунок кіл за допомогою закону Ома та еквівалентних перетворень | -                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ1. | 4    | [1] с.7-62<br>[2] с.5-40<br>[4] с. 5 – 12 |

|    |                                                                          |                                                                                 |                                                                                             |                                                             |   |                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|
|    | постійних сигналах.                                                      |                                                                                 |                                                                                             |                                                             |   |                                                             |
| 2  | -                                                                        | -                                                                               | ЛР1. Стенд УІЛС, вимірювальні прилади                                                       | Підготовка до виконання ЛР1.                                | 4 | [2] с.19-40                                                 |
| 3  | Прості електричні кола при гармонічній дії. Символічний метод.           | ПЗ2. Аналіз складних кіл за допомогою рівнянь Кірхгофа. Метод контурних струмів | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ2.    | 4 | [1] с.62-105<br>[2] с.40-61<br>[4] с. 13 – 17               |
| 4  | -                                                                        | -                                                                               | ЛР2. Дослідження кола постійного струму                                                     | Підготовка до виконання ЛР2. Підготовка до захисту ЛР1.     | 4 | [2] с.47-61                                                 |
| 5  | Кола з взаємодукцією. Резонанс в електричних колах.                      | ПЗ3. Аналіз складних кіл методом вузлових потенціалів                           | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ3.    | 4 | [1] с.129-198<br>[2] с.64-100<br>[4] с. 18 – 21             |
| 6  | -                                                                        | -                                                                               | ЛР3. Дослідження кіл синусоїдного струму                                                    | Підготовка до виконання ЛР3. Підготовка до захисту ЛР2.     | 4 | [2] с.64-82                                                 |
| 7  | Лінійні кола при несинусоїдних періодичних сигналах. Спектральний метод. | ПЗ4. Аналіз простих кіл синусоїдного струму, векторні діаграми                  | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ4.    | 4 | [1] с.292-322, с.395-409<br>[2] с.101-110<br>[4] с. 31 – 38 |
| 8  | -                                                                        | -                                                                               | ЛР4-5. Послідовний коливальний контур<br>Паралельний коливальний контур                     | Підготовка до виконання ЛР4-ЛР5. Підготовка до захисту ЛР3. | 6 | [2] с.111-138                                               |
| 9  | Класичний метод аналізу перехідних процесів. Операторний метод.          | ПЗ5. Символічний метод                                                          | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ5.    | 4 | [2] с.111-138<br>[4] с. 39 – 46                             |
| 10 | -                                                                        | -                                                                               | ЛР6. Дослідження кола із взаємодукцією                                                      | Підготовка до виконання ЛР6. Підготовка до захисту ЛР4-5.   | 6 | [2] с.111-138                                               |
| 11 | Часовий метод.                                                           | ПЗ6. Аналіз перехідних процесів в колах 1 <sup>го</sup> порядку                 | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ6.    | 4 | [2] с.225-238<br>[4] с. 105–116                             |
| 12 | -                                                                        | -                                                                               | ЛР7. Дослідження перехідних процесів в колах 1го порядку та 2го порядку                     | Підготовка до виконання ЛР7. Підготовка до захисту ЛР6.     | 4 | [2] с.225-229                                               |
| 13 | Чотириполюсники та фільтри.                                              | ПЗ7. Визначення характеристик детермінованих сигналів                           | -                                                                                           | Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання завдань ПЗ7.    | 4 | [2] с.199-215, 239-253<br>[3] с. 23 – 32                    |
| 14 | -                                                                        | -                                                                               | ЛР8. Дослідження дискретних сигналів із застосуванням багатоканальних логічних аналізаторів | Підготовка до виконання ЛР8. Підготовка до захисту ЛР7.     | 4 | [5] [6]                                                     |

|    |                                                                                                  |                                                        |   |                                                               |   |                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
| 15 | Детерміновані сигнали.<br>Дискретизовані сигнали.<br>Дискретизовані сигнали, моделі та параметри | <b>ПЗ8.</b> Розрахунок відтворення аналогового сигналу | - | Опрацювання лекційного матеріалу.<br>Виконання завдань ПЗ8    | 4 | [3] с. 23-40,<br>с. 124-133<br>[3] с. 132 – 135 |
| 16 | -                                                                                                | -                                                      | - | Підготовка до захисту ЛР8.                                    | 4 | [5] [6]                                         |
| 17 | Цифрові сигнали, моделі та параметри.                                                            | <b>Тестування</b>                                      | - | Опрацювання лекційного матеріалу.<br>Підготовка до тестування | 2 | [3] с.134-144                                   |

\* Лекції, лабораторні та практичні заняття проводяться по 2 години раз на два тижні.

### Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні роботи і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття. Пропущене практичне заняття/лабораторну роботу студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Пропущену ЛР студент повинен відпрацювати в час, призначений кафедрою.

### Оцінювання результатів навчання студентів

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів за ваговими коефіцієнтами

|                    | <b>Аудиторна робота</b> | <b>Контрольні заходи</b>                         | <b>Підсумковий контрольний захід</b> |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Вид заняття        | Лабораторні роботи      | Тестування<br>(за матеріалами практичних занять) | Семестровий контроль (іспит)         |
| Тема               | 1-3                     | 1-3                                              | 1-3                                  |
| Ваговий коефіцієнт | 0,25                    | 0,35                                             | 0,4                                  |

**Оцінювання лабораторних робіт.** Оцінка, яка виставляється за лабораторну роботу, складається з таких елементів: оцінка, отримана за здачу відповідної за номером та темою практики; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту звіту з лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її в день виконання або на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два

тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Оцінку за лабораторну роботу викладач оголошує одразу після захисту звіту і проставляє в електронний журнал дисципліни.

**Оцінювання тестових завдань.** Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

**Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту**

|                                |      |       |       |       |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------|
| Сума балів за тестове завдання | 1–10 | 11–14 | 15–17 | 18–20 |
| Оцінка за 4-ри бальною шкалою  | 2    | 3     | 4     | 5     |

На тестування відводиться 20 хвилин (для закритої форми тестів – по одній хвилині на кожне завдання). Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. При цьому усі графі для відповідей мають бути заповнені цифрами, що відповідають правильним, на погляд студента, відповідям. Через 20 хвилин студенти здають викладачу завдання з талонами відповідей. Тестування студент може також пройти і в онлайн-режимі в модульному середовищі для навчання MOODLE.

Оцінку за тестування викладач проставляє в електронний журнал дисципліни не пізніше ніж через 10 днів після проходження тестування.

**Семестровий контроль (іспит).** Підсумковий контрольний захід з дисципліни проводиться в формі іспиту. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань і задачі. Під час іспиту за наданими відповідями і рішеннями (розв'язками) виконується оцінювання рівня засвоєння студентом матеріалу дисципліни.

Оцінка за підсумковий контрольний захід проставляється викладачем в електронний журнал дисципліни в день здачі іспиту і враховується в автоматизованому режимі при визначенні підсумкової семестрової оцінки студента з дисципліни за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС

Засвоєння студентом матеріалу з дисципліни оцінюється за наведеними в таблиці критеріями.

**Критерії оцінювання знань студентів**

| <b>Оцінка за інституційною шкалою</b> | <b>Узагальнений критерій</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно                              | Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки. |
| Добре                                 | Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.                                                                                                                  |
| Задовільно                            | Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при                                                                                                                                                                                                |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.                                                                                                                            |
| Незадовільно | Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни. |

Якщо студент отримав негативну оцінку за певним видом робіт, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється оцінка «задовільно».

Студент, який у встановлені терміни не виконав індивідуальний план поточної роботи з дисципліни повністю або частково, до здачі підсумкового контрольного заходу не допускається.

Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

#### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

| Оцінка ЄКТС | Інституційна інтервальна шкала балів | Інституційна оцінка, критерії оцінювання |                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A           | 4,75–5,00                            | 5                                        | <b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок               |
| B           | 4,25–4,74                            | 4                                        | <b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками                                         |
| C           | 3,75–4,24                            | 4                                        | <b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками                                        |
| D           | 3,25–3,74                            | 3                                        | <b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією         |
| E           | 3,00–3,24                            | 3                                        | <b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання               |
| FX          | 2,00–2,99                            | 2                                        | <b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F           | 0,00–1,99                            | 2                                        | <b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни                                   |

### Питання для самоконтролю здобутих студентами знань

1. Пасивні елементи кіл:  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Зв'язок між струмом та напругою.
2. Активні елементи кіл. Еквівалентна заміна джерела ЕРС та джерела струму.
3. Розрахунок кіл постійного струму з одним джерелом напруги.
4. Методика розрахунку складних кіл за законами Кірхгофа.
5. Методика розрахунку складних кіл методом контурних струмів.
6. Методика розрахунку складних кіл методом вузлових потенціалів.
7. Синусоїдальний струм та його характеристики.
8. Резистор у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Активна потужність.
9. Індуктивність у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Індуктивний опір. Закон Ома.
10. Ємність в колі синусоїдного струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Ємнісний опір. Закон Ома.
11. Аналіз кола синусоїдного струму з послідовним з'єднанням елементів.
12. Зображення синусоїдної функції часу, її похідної та інтегралу в комплексній формі. Комплексні заступні схеми елементів  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
13. Методика розрахунку кіл синусоїдного струму символьним методом.
14. Потужності кола синусоїдального струму.
15. Потокозчеплення взаємоіндукції. Взаємоіндуктивність, від чого вона залежить.
16. Послідовне з'єднання індуктивно з'єднаних елементів.
17. Аналіз складних кіл з взаємоіндукцією за законами Кірхгофа. Приклад складання рівнянь.
18. Послідовний коливальний контур. Умова резонансу, резонансна частота, добротність. Векторна діаграма при резонансі.
19. Резонансна крива струму послідовного коливального контуру. Смуга пропускання.
20. Паралельний коливальний контур. Умови резонансу. Векторна діаграма при резонансі. Резонансна крива струму.
21. Класифікація та системи рівнянь чотириполосників. Фізичний зміст  $A$ -параметрів.
22. Представлення несинусоїдальної періодичної ЕРС тригонометричним рядом Фур'є.
23. Аналіз лінійних кіл при несинусоїдальній періодичній ЕРС (Метод накладання).
24. Закони комутації та початкові умови.
25. Перехідний процес в колі  $R$ - $L$  при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму від часу. Постійна часу.
26. Перехідний процес в колі  $R$ - $C$  при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму та напруги від часу. Постійна часу.
27. Перехідний процес в колі  $R$ - $L$  при відключенні від джерела.
28. Методика розрахунку перехідних процесів класичним методом.
29. Особливості перехідних процесів у колах другого порядку.
30. Операторні заступні схеми елементів  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
31. Перехід від операторного зображення до оригіналу. Теорема розкладання.
32. Методика розрахунку перехідних процесів операторним методом.
33. Одиначна функція та дельта – функція.
34. Перехідні та імпульсні характеристики кіл.
35. Розрахунок реакції кола при імп. дії.
36. Детерміновані сигнали і їх параметри.
37. Суть дискретизації аналогового сигналу.
38. Спектральний опис дискретизованого сигналу.
39. Відтворення аналогового сигналу.
40. Аналого-цифрове перетворення.
41. Квантування та кодування.
42. Ширина спектру цифрового сигналу.
43. Вимірювання параметрів сигналів.
44. Аналізатори сигналів

## МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, яка розміщена в модульному середовищі MOODLE.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основна

| №  | Назва                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступу                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Косенков В.Д. Теорія електричних та магнітних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков – Хмельницький: ТУП, 2003. – 199с.                                                                                                                                                                                                         | Бібліотека ХНУ                                                                                                                                |
| 2. | Косенков В.Д. Теорія електричних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков, А.С. Каштальян, В.Д. Бідюк – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 255с.                                                                                                                                                                                          | Бібліотека ХНУ                                                                                                                                |
| 3. | Практикум з теорії лінійних електричних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков, Л.В. Пастернак. – 2-ге вид. випр. і доповн. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 199с.                                                                                                                                                                  | Бібліотека ХНУ                                                                                                                                |
| 4. | Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків: Навч. посібник./В.Г. Дейбук. – Чернівці: ЧНУ, 2011. – 320с.                                                                                                                                                                                                         | Бібліотека ХНУ                                                                                                                                |
| 5. | Кобяков, О.М. Теорія електричних кіл та сигналів. Теорія сигналів: конспект лекцій для студ. спец. 172 "Телекомунікації та радіотехніка" усіх форм навчання / О.М. Кобяков, І.Є. Бражник. - Суми: СумДУ, 2017. - 125 с.                                                                                                     | <a href="https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/55877">https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/55877</a>                           |
| 6. | Кобяков, О.М. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл : конспект лекцій для студ. напряму підготовки 6.050903 "Телекомунікації" усіх форм навчання / О.М. Кобяков, І.Є. Бражник. - Суми: СумДУ, 2016. - 168 с.                                                                                | <a href="https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/49225">https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/49225</a>                           |
| 7. | Теорія поля: Навчально-методичний посібник: навч.посіб. для студ спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні компоненти та системи» /КПІм. Ігоря Сікорського;уклад.:Є.В.Вербицький. – Київ: КПІ ім. ІгоряСікорського, 2017. – 262с.                                                                          | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21696/1/field_theory.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21696/1/field_theory.pdf</a> |
| 8. | Полянська Т.С.П Теорія поля: навч.-метод. посіб./ПолянськаТ. С., Чорна О. С. –Харків : НТУ ХПІ», 2019. –76с                                                                                                                                                                                                                 | <a href="https://core.ac.uk/reader/286929309">https://core.ac.uk/reader/286929309</a>                                                         |
| 9. | Швець В. А. Основи теорії кіл, сигналів та процесів в системах технічного захисту інформації: методичні рекомендації та завдання до виконання курсових робіт для студентів напряму підготовки 6.170102 "Системи технічного захисту інформації" / В. А. Сердюков, В. А. Швець, Т. В. Мелешко – К.: "НАУ-Друк", 2014. – 40 с. | <a href="https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/13917">https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/13917</a>                                                   |

#### Додаткова

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. | Жданов, В. І. Класична теорія електромагнітного поля. Мікроскопічна теорія: навчальний посібник / В. І. Жданов ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 1,92 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 84 с.                                                                                                                                                    | <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18201">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18201</a>                                                                               |
| 11. | Теорія електричних кіл: Методичні вказівки до виконання курсової роботи. Тема «Перехідні процеси в електричних ланцюгах»: навч. Посіб. Для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.Я. Ромашко, Л.М. Батрак. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 41 с. | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21427/1/Метод_ТОЕ2_курсовой_часть2.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21427/1/Метод_ТОЕ2_курсовой_часть2.pdf</a>       |
| 12. | Теорія електричних та магнітних кіл: конспект лекцій. У п'яти частинах. – Частина 1: Лінійні електричні кола постійного струму / Укладач А.В. Булашенко. - Суми:Вид-во СумДУ, 2010. – 180с.                                                                                                                                                                         | <a href="https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/513/1/Bulashenko_C1.pdf">https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/513/1/Bulashenko_C1.pdf</a> |
| 13. | Теорія електричних кіл – 1: Розрахункова робота [Електронний                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21427/1/Метод_ТОЕ2_курсовой_часть2.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21427/1/Метод_ТОЕ2_курсовой_часть2.pdf</a>       |



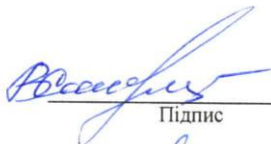
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізації «Електронні та інформаційні технології кінематографії та аудіовізуальних систем» / Т. Ф. Гумен; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,06 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 54 с. | <a href="http://3456789/24765/1/Teoriia_elektrychnykh_kil-1_RR.pdf">3456789/24765/1/Teoriia_elektrychnykh_kil-1_RR.pdf</a>                                                                                            |
| 14. | Методичні вказівки з курсу «Електротехніка» для студентів іноземців «Electrical circuits. Lectures» / Укладач : Куземко Н.А. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 64 с.                                                                                 | <a href="http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28900/1/Kuzemko_Electrical%20circuits_Lectures.pdf">http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28900/1/Kuzemko_Electrical%20circuits_Lectures.pdf</a>                   |
| 15. | Артеменко М. Ю. Спеціальні розділи теорії електричних кіл: конспект лекцій / М. Ю. Артеменко, К. С. Дрозденко. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 98 с.                                                                                                                                                                | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26730/1/SRTEK_Konspekt.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/26730/1/SRTEK_Konspekt.pdf</a>                                                                     |
| 16. | Биков М. М. Дискретний аналіз і теорія автоматів: навчальний посібник / М. М. Биков, В. Д. Черв'яков. – Суми: Сумський ДУ, 2016. – 354 с.                                                                                                                                                                     | <a href="https://core.ac.uk/reader/141448726">https://core.ac.uk/reader/141448726</a>                                                                                                                                 |
| 17. | Khilov, V.S. Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering: textbook /V.S.Khilov; Ministry of Science and Education of Ukraine, National Mining University, 2018. – 467 p.                                                                                                                               | <a href="http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/154058/d0%a1D%201073.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/154058/d0%a1D%201073.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> |

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [https://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib/php](https://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib/php).

Розробник

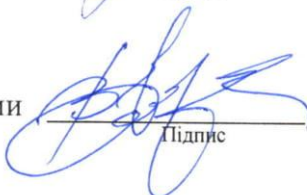
  
Підпис

к.т.н., проф.  
Вчений ступінь, звання

В.Д. Косенков  
Ініціали, прізвище викладача(ів)

Погоджено

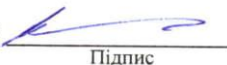
Гарант освітньої програми

  
Підпис

к.т.н., доцент  
Вчений ступінь, звання

В.М. Чешун  
Ініціали, прізвище

Зав. кафедри кібербезпеки та  
комп'ютерних систем і мереж

  
Підпис

к.т.н., доцент  
Вчений ступінь, звання

Ю.П. Кльоц  
Ініціали, прізвище