

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий інститут високих технологій
Кафедра нанофізики конденсованих середовищ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з навчальної роботи

Гребчук Г.П.

«24» травня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Радіотехнічні кола та сигнали”

для студентів

галузь знань
спеціальність
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
105 Прикладна фізика та наноматеріали
Нанофізика та комп’ютерні технології
Обов’язкова

| | |
|---|------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2022/2023 |
| Семестр | 3 |
| Кількість кредитів ECTS | 5 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю | екзамен |

Викладачі:

Резніков Михайло Ігорович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри нанофізики конденсованих середовищ; Шкавро Анатолій Григорович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри нанофізики конденсованих середовищ.

Пролонговано: на 20 __/20 __ н.р. _____ (_____) “__” _____ 20 __ р.
на 20 __/20 __ н.р. _____ (_____) “__” _____ 20 __ р.

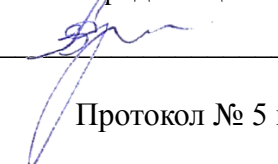
КИЇВ – 2022

Розробник:

Резніков Михайло Ігорович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри нанофізики конденсованих середовищ.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри нанофізики конденсованих середовищ

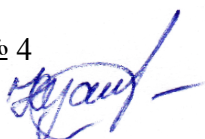

_____ Валерій Скришевський

Протокол № 5 від «19» квітня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією інституту високих технологій

Протокол від «13» травня 2022 року № 4

Голова науково-методичної комісії



Наталля Русінчук

1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни “Радіотехнічні кола та сигнали” є забезпечення студентів необхідним об’ємом теоретичних знань для успішного опанування інших загальноінженерних дисциплін, а також розвиток у студентів інженерного мислення, навичок самостійного рішення інженерних завдань за спеціальністю “Прикладна фізика та наноматеріали”.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна “Радіотехнічні кола та сигнали” є частиною блоку обов’язкових освітніх компонент для студентів, які навчаються за спеціальністю “Прикладна фізика та наноматеріали”, і використовує результати вивчення обов’язкових навчальних дисциплін “Електрика та магнетизма”, “Математичний аналіз”, “Диференційні рівняння”. Попередні вимоги:

1. Знати основні закони електромагнетизму.
2. Вміти розв’язувати системи алгебраїчних рівнянь. Знати основи теорії комплексних функцій.
3. Вміти розв’язувати диференційні рівняння і користуватися інтегральними перетвореннями Лапласа та Фур’є.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Вивчення **навчальної дисципліни** “Радіотехнічні кола та сигнали” дозволяє зрозуміти характер електромагнітних процесів, які мають місце у виробках електронної техніки. Навчальна дисципліна “Радіотехнічні кола та сигнали” орієнтується на вивчення різноманітних перетворень, які відбуваються з сигналами у виробках електронної техніки. Студент отримує базові навички з розрахунку та комп’ютерного моделювання електричних кіл різного типу складності.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Вивчення стаціонарних процесів у режимі постійного і гармонічного струмів.
2. Вивчення перехідних процесів у колах першого та другого порядку.
3. Дослідження особливостей проходження сигналів через частотно-вибірні кола.
4. Ознайомлення з основами теорії лінійних чотиріполюсників.

Забезпечити досягнення компетентностей:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність працювати автономно.

ЗК10 Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК14. Здатність бути критичним і самокритичним.

ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.

ФК5 Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп’ютерних технологій.

ФК7 Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

ФК10. Здатність реалізовувати автоматизацію експериментальних досліджень у різних сферах науки із використанням сучасних комп’ютерних технологій.

ФК11. Здатність використовувати комп’ютерні технології при проєктуванні, розробці та діагностиці електронного обладнання.

ФК12 Вибірковий блок 1 Здатність розробляти, діагностувати та використовувати пристрої електроніки в сучасній науці.

5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність) | | Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання | Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|--|---|---|--|---|
| Код | Результат навчання | | | |
| 1.1 | Основні моделі ідеалізованих елементів електричних кіл. Умовне позначення ідеальних елементів. Компонентні рівняння. Читати схеми електричних кіл | лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студента | письмові контрольні роботи теоретичні питання на семестровому екзамені | до 10 до 30 |
| 1.2 | Закони електричних кіл. Скласти системи рівнянь на основі законів Кірхгофа. Режим роботи електричних кіл. Еквівалентні схеми реальних джерел електромагнітної енергії | | | |
| 1.3 | Методи аналізу складних кіл в режимі постійного струму: метод рівнянь Кірхгофа, метод суперпозиції, метод контурних струмів, метод вузлових потенціалів, метод еквівалентних перетворень, метод еквівалентного генератора | | | |
| 1.4 | Методи аналізу складних кіл в режимі гармонічного струму. Метод комплексних амплітуд. Метод частотних характеристик | | | |
| 1.5 | Методи дослідження перехідних процесів в лінійних електричних колах | | | |
| 1.6 | Основи методу чотириполосників. | | | |
| 2.1 | Здійснювати аналіз електричних кіл в режимі постійного та змінного струмів | лекційні заняття, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота студента | звіти з лабораторних робіт задача на семестровому екзамені | до 30 до 10 |
| 2.2 | Розраховувати частотні характеристики електричних кіл | | | |
| 2.3 | Використовувати комп'ютерне моделювання у процесі аналізу електричних кіл | | | |
| 3.1 | Дотримуватись загальних рекомендацій стилю написання і оформлення технічного тексту (звіту) | лекційні заняття з використанням інтегрованого засобу програмування, лабораторні роботи на комп'ютерах, практичні заняття, самостійна робота студента | письмові контрольні роботи звіти з лабораторних робіт задача на семестровому екзамені | до 10 |
| 4.1 | Об'єктивно оцінювати отримані результати та забезпечувати їхню надійність | лекційні заняття, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота студента | письмові контрольні роботи звіти з лабораторних робіт теоретичні питання і задача на семестровому екзамені | до 10 |

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін, які не входять до блоків спеціалізації).

| Результати навчання дисципліни (код) | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 4.1 |
|--|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Програмні результати навчання (назва) | | | | | | | | | | |
| ПРН 1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики | + | + | + | + | + | + | | | | | + |
| ПРН 2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів | | | | | | | + | + | + | | + |
| ПРН 3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ПРН 7. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПРН 8. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПРН 17. Представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПРН 18. Використовувати сучасні комп'ютерні технології при розробці, виготовленні, діагностиці та автоматизації обладнання | | | | | | | + | + | + | | + |
| ПРН 19. Вибірковий блок 1. На основі отриманих знань проектувати електронні прилади та програмне забезпечення для потреб нанотехнологій | | | | | | | + | + | + | + | + |
| ПРН 20. Вибірковий блок 2. Діагностувати та удосконалювати існуючі електронні прилади та прикладні комп'ютерні програми, що використовуються в природничих науках | | | | | | | + | + | + | + | + |

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами поточного контролю, за результатами практичних занять (контрольні роботи) і за результатами виконання самостійних завдань. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.6 [знання] до 40 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 40%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 10%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

1. Семестрове оцінювання. Контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має два змістові модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-5, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 6-10. Кожен із змістовних модулів оцінюється не більше ніж 30 балів, із них: модульна контрольна робота – до 10 балів; самостійні домашні завдання – до 10 балів, виконання лабораторних робіт разом з відповідними звітами – до 10 балів. Обов'язковим для допуску до семестрового екзамену є виконання кожної з робіт кожного змістовного модуля з оцінкою, що складає не менше: 5 балів за модульну контрольну роботу; 5 балів за самостійні домашні завдання; 5 балів за виконання лабораторних робіт разом з відповідними звітами.

2. Підсумкове оцінювання. Здійснюється у формі семестрового екзамену (оцінюється від 0 до 40 балів). Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання загальної суми балів (за семестрове оцінювання та екзамен разом) не менш ніж 60 балів.

3. Умови допуску до підсумкового оцінювання. Отримання студентом сумарно не менше ніж критично-розрахунковий мінімум, тобто 30 балів за семестр.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою програмою навчальної дисципліни форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання).

Оцінювання за формами контролю:

| | ЗМ1 | | ЗМ2 | |
|----------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | Min. – балів | Max. – балів | Min. – балів | Max. – балів |
| Модуль 1 | 5 + 5 + 5 = 15 | 10 + 10 + 10 = 30 | | |
| Модуль 2 | | | 5 + 5 + 5 = 15 | 10 + 10 + 10 = 30 |

Орієнтований графік оцінювання:

| | Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання |
|----------|--|
| Модуль 1 | жовтень |
| Модуль 2 | листопад |
| Екзамен | грудень |

Розрахунок балів, які студент отримує за умови успішної здачі екзамену:

| | Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | Екзамен | Підсумкова оцінка |
|----------|--------------------|--------------------|---------|-------------------|
| Мінімум | 15 | 15 | 30 | 60 |
| Максимум | 30 | 30 | 40 | 100 |

7.3. Шкала відповідності оцінок

| Оцінка (за національною шкалою) / National grade | Рівень досягнень, % / Score, points |
|--|-------------------------------------|
| Відмінно / Excellent | 90-100 / 90-100 |
| Добре / Good | 75-89 / 75-89 |
| Задовільно / Satisfactory | 60-74 / 60-74 |
| Незадовільно / Fail | 0-59 / 0-59 |

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, самостійної роботи студента

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

| № теми | НАЗВА ТЕМИ | Кількість годин | | | |
|---|--|-----------------|-----------|-------------------|--------------------|
| | | Лекції | Практичні | Самостійна робота | Лабораторні роботи |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 “Стаціонарні процеси у лінійних колах” | | | | | |
| 1. | Моделі елементів електричних кіл та основні закони | 2 | 1 | 5 | - |
| 2. | Методи розрахунку складних кіл на прикладі кіл постійного струму | 4 | 2 | 12 | 4 |
| 3. | Лінійні кола за гармонічного збудження | 2 | 2 | 8 | 4 |
| 4. | Частотні характеристики послідовного та паралельного контурів | 4 | 2 | 10 | 4 |
| 5. | Частотні характеристики системи двох зв'язаних контурів | 4 | 2 | 10 | 4 |
| Всього | | 16 | 9 | 45 | 16 |
| ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 “Чотириполюсники. Перехідні процеси у лінійних колах. Кола з розподіленими параметрами. Нелінійні кола” | | | | | |
| 6. | Основи теорії лінійних чотириполюсників | 4 | 1 | 9 | 4 |
| 7. | Теорія фільтруючих чотириполюсників | 4 | 1 | 9 | 4 |
| 8. | Перехідні процеси у лінійних колах | 2 | 2 | 5 | 4 |
| 9. | Довгі лінії у стаціонарному та перехідному режимах | 2 | 2 | 5 | 2 |
| 10. | Загальні відомості про нелінійні кола | 2 | - | 2 | - |
| Всього | | 14 | 6 | 30 | 14 |

Загальний обсяг **150 год.** (5 кредитів ECTS).

Лекції – **30 год.**

Практичні – **15 год.**

Лабораторні – **30 год.**

Самостійна робота – **75 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. Левитський С.М. Теорія радіотехнічних кіл. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2012.
2. Байраченко І.В. Радіотехнічні кола та сигнали. К.: ВПЦ “Київський університет”, 1992.
3. Байраченко І.В., Слюсаренко І.І Збірник задач з курсу “Радіотехнічні кола та сигнали”. К.: ВПЦ “Київський університет”, 1996.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з радіотехнічних кіл і сигналів/ Упорядник І.В. Байраченко. К.: КДУ, 1991. 72 с.

Додаткові

1. Коваль Ю.О., Грінченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. Основи теорії кіл. Підручник для студентів ВНЗ. Ч. 1. Харків: ХНУРЕ; Колегіум, 2004. 436 с.
2. Коваль Ю.О., Грінченко Л.В., Милютченко І.О., Рибін О.І. Основи теорії кіл. Підручник для студентів ВНЗ. Ч. 2. Харків: ХНУРЕ; Колегіум, 2006. 668 с.
3. Новгородцев А.Б. 30 лекцій по теории электрических цепей: Учебник для вузов. СПб.: Политехника, 1995. 519 с.: ил.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебн. пособие для вузов по специальности “Радиотехника”. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1988. 448 с.: ил.
5. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций. СПб.: КОРОНА принт, 2000. 368 с.
6. Прянишников В.А., Петров Е.А., Осипов Ю.М. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах: Практическое пособие. СПб.: КОРОНА принт, 2001. 336 с.: ил.
7. Сысун В.И. Теория сигналов и цепей. Web-версия учебного пособия. Петрозаводск, 2003. - <http://media.karelia.ru/~keip/circuit/main.htm> .