



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи електроніки

Шифр та назва спеціальності

175 – Інформаційно-вимірювальні технології

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Інформаційно-вимірювальні технології

Кафедра

Інформаційно-вимірювальні технології і системи (173)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язковий освітній компонент,
Спеціальна (фахова) підготовка

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Григоренко Ігор Володимирович (провідний лектор)

igor.hryhorenko@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ «ХПІ».

Досвід педагогічної роботи – 23 роки.

Автор понад 150 наукових та навчально-методичних праць.

Провідний лектор з дисциплін: «Основи електроніки», «Аналогова схемотехніка», «Вступ в теорію систем», «Інформаційно-вимірювальні системи», «Базові елементи вимірювальної техніки», «Актуальні проблеми метрологічного забезпечення», «Комп'ютеризовані вимірювальні системи».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Трохін Михайло Вікторович (викладач з практичних занять і лабораторних робіт)

Mykhailo.Trokhin@khi.edu.ua

доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ «ХПІ».

Автор більше 30 публікацій, 3 патентів, 5 навчально-методичних робіт.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на досягнути розуміння студентами взаємозв'язку між фізичними закономірностями електронних процесів в твердих тілах з кінцевими експлуатаційними характеристиками електронних приладів, а також навчити моделювати і конструювати електронні схем та знімати їх статичні та динамічні характеристики.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є досягнути розуміння студентами взаємозв'язку між фізичними закономірностями електронних процесів в твердих тілах з кінцевими експлуатаційними характеристиками електронних приладів, а також навчити моделювати і конструювати електронні схем та знімати їх статичні та динамічні характеристики..

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування.

ФК2. Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи.

ФК3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

ФК5. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК7. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.

ФК8. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

ФКС1. Здатність та готовність обґрунтовано побудувати компоновочну схему електронного пристрою з урахуванням вимог безпеки та надійності.

ФКС3. Готовність і уміння обирати та розробляти конструктивні елементи електронних приладів і систем, вимірювальних перетворювачів та сенсорів.

Результати навчання

ПРО1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-вимірювальної техніки.

ПРО7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

ПРО19. Знати основні засади побудови і вміти побудувати комп'ютерну (віртуальну) модель електронного пристрою та його компонентів, межі застосування таких моделей і вміти створювати моделі пристроїв з урахуванням обмежень

ПРО20. Знати і вміти обґрунтовано обирати та розробляти конструктивні елементи приладів і систем для вимірювання та контролю, проектувати інформаційно-вимірювальні та контрольні-діагностичні прилади.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., лабораторні роботи – 16 год, самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички та попередні дисципліни: «Математичний аналіз», «Загальна фізика», «Теорія електромагнітних ланцюгів».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях студенти мають змогу практично створювати електронні схеми за допомогою реальних конструктивних елементів та сучасних засобів монтажу. Практичні заняття також передбачають використання ПЕОМ для розрахунків та моделювання електронних схем.

Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive Office 365.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Базові поняття електронної техніки.

Електричний струм і його види. Електрична напруга і її види. Взаємозв'язок напруги й струму.

Тема 2. Опір та резистор.

Схеми з'єднання резисторів. Подільник напруги.

Тема 3. Конденсатори.

Класифікація. Схеми з'єднання конденсаторів.

Тема 4. Види та параметри електричних сигналів.

Джерела сигналів. Узгодження джерела з навантаженням. Теорема про еквівалентне перетворення джерел. Еквівалентний опір джерела й навантаження схеми. Синусоїдальні сигнали. Вимір амплітуди в децибелах.

Тема 5. Електричні кола, що інтегрують. Електричні кола, що диференціюють

RC-кола: зміни в часі напруги й струму. Стала часу.

Тема 6. Основні поняття теорії електропровідності напівпровідників.

Електронно-дірковий p-n-перехід. Утворення електронно-діркового переходу. Пряме включення p-n-переходу. Зворотне включення p-n-переходу. Типи пробіїв.

Тема 7. Напівпровідникові діоди.

Принцип дії. Класифікація, параметри. Вольт-амперна характеристика (ВАХ) діода. Схема для вимірювання напруги на діоді. Схема для вимірювання струму через діод. Схема для зняття ВАХ діода за допомогою амперметра й вольтметра. Схема для зняття ВАХ діода за допомогою осцилографа. Схема однопівперіодного випрямляча. Схема і часові діаграми двопівперіодного випрямляча.

Тема 8. Стабілітрони.

Вольт амперна характеристика стабілітрона. Схема дослідження параметричного стабілізатора напруги.

Тема 9. Стабісторі. Варикапи. Тунельний діод. Обернений діод. Діод Шоттки. Фото діод.

Схематичні зображення. Основні характеристики. Переваги. Недоліки.

Тема 10. Біполярні транзистори (БПТ).

Позначення біполярних транзисторів. Структура біполярних транзисторів. Виводи транзистора з погляду омметра. Вхідні характеристики схеми із загальним емітером. Вихідні характеристики схеми із загальним емітером.

Тема 11. Емітерний повторювач.

Схема найпростішого емітерного повторювача. Імпеданс джерела й навантаження. Зсув в емітерному повторювачі. Схема підключення емітерного повторювача до попереднього каскаду посилення. Схема емітерного повторювача змінного струму.

Тема 12. Схеми підключення БПТ. Зворотні зв'язки (ЗЗ) у підсилювачах.

Схеми: зі спільною базою, зі спільним колектором, зі спільним емітером.

Позитивна (ПЗЗ) і негативна (НЗЗ) зворотні зв'язки. Коефіцієнт ЗЗ і глибина ЗЗ.

Тема 13. Транзисторне джерело струму. Підсилювач із загальним емітером.

Схема найпростішого транзисторного джерела струму. Підсилювач із загальним емітером: визначення робочої точки. Схема транзисторного ключа. Каскад посилення змінного струму із

загальним емітером з негативним зворотним зв'язком у колі емітера. Вхідний і вихідний опори підсилювача із загальним емітером.

Тема 14. Струмове дзеркало. Складений транзистор (схема Дарлінгтона).

Приклад найпростішого струмового дзеркала на біполярних транзисторах. Умовна позначка складеного транзистора. Принципова схема складеного транзистора.

Тема 15. Диференційний підсилювач.

Основна схема диференціального підсилювача. Основні аналітичні співвідношення. Схема диференціального підсилювача з генератором струму.

Тема 16. Уніполярні (польові) транзистори (ПТ).

Принцип дії ПТ. Класифікація ПТ. Схеми включення польових транзисторів. Транзистори з керуючим $p - n$ переходом. Транзистори з ізольованим затвором (МДН - транзистори).

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок схем з'єднання резисторів.

Тема 2. Джерела живлення. Дослідження та моделювання.

Тема 3. Розрахунок схем з'єднання конденсаторів.

Тема 4. Розрахунок електричних ланцюгів RC та RL.

Тема 5. Пасивні RC ланцюги та їх конструювання.

Тема 6. Електричні кола, що інтегрують.

Тема 7. Електричні кола, що диференціюють.

Тема 8. Моделювання та дослідження функціонування напівпровідникових діодів.

Тема 9. Моделювання та дослідження функціонування напівпровідникових стабілітронів.

Тема 10. Конструювання та дослідження оптоелектронних напівпровідникових приладів.

Тема 11. Проведення підсумкового модульного контролю.

Тема 12. Транзисторні підсилюючі каскади на постійному струмі та їх моделювання.

Тема 13. Дослідження транзисторного струмового дзеркала.

Тема 14. Визначення характеристик ПТ.

Тема 15. Диференційний каскад на біполярних транзисторах. Розрахунок та моделювання.

Тема 16. Дослідження ключового режиму роботи БПТ та ПТ.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Організація роботи з системою Multisim. Створення схем у Multisim.

Тема 2. Дослідження подільників напруги.

Тема 3. Дослідження амплітудно-фазових співвідношень у колах з RC та RL.

Тема 4. Дослідження напівпровідникового діода.

Тема 5. Дослідження стабілітрону.

Тема 6. Дослідження напівпровідникових випрямлячів.

Тема 7. Дослідження біполярних і польових транзисторів.

Тема 8. Дослідження електричних кіл, що диференціюють і інтегрують.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання курсового проєкту у якому, відповідно до технічного завдання, треба зробити розрахунок подільника напруги для вольтметра постійного струму, а також виконати розрахунок емітерного повторювача. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (книги, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Електроніка у вимірювальній техніці. Підручник. Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2015, 428 с.

2. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Основи електроніки. Навчальний посібник. Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2013, 448 с.

3. Паначевний В.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум: Підручник. Київ: Каравела, 2004. 440 с
4. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Київ.: Каравела 2006.
5. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. Львів: Афіша, 2001.

Додаткова література:

1. Григоренко І. В., Григоренко С. М., Носова І. В. Розроблення та дослідження системи контролю параметрів технологічного процесу виготовлення халви. Національний університет радіоелектроніки. Метрологія та прилади. Харків, 2019. №5 (79). С. 41 – 48.
2. Григоренко І. В., Андрєєв Д. А. Система контролю технологічного процесу виготовлення господарського мила. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 3 (13). С. 35 – 40. DOI:10.20998/2413-4295.2022.03.06.
3. Григоренко І.В., Григоренко С.М. Розроблення системи контролю параметрів середовища при розведенні креветок. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (12). С. 80 – 85. DOI:10.20998/2413-4295.2022.02.12.
4. Григоренко І. В., Момот М. О., Григоренко С. М. Інформаційно-вимірювальна система для задач технологічного контролю виготовлення майонезу. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ». 2023. № 2 (16). С. 42–47. DOI:10.20998/2413-4295.2023.02.06
5. Григоренко І.В., Григоренко С.М., Андренко Д. О., Кубрик Б.І. Система контролю технології виробництва крабових паличок з нечіткою логікою. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХПІ». 2024. № 1 (19). С. 42 – 48. DOI: 10.20998/2413-4295.2024.01.06.

Методичні матеріали:

- 1 Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Основи електроніки" : для студентів спец. 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" / уклад. : І. В. Григоренко, М. В. Трохін ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 85 с.
URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/42521>
2. Методичні вказівки до курсового проектування з курсів "Основи електроніки" та "Аналогова схемотехніка" : для студентів спец. 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" / уклад. : І. В. Григоренко, М. В. Трохін ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ", 2019. – 34 с. URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/42520>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Завідувач кафедри КРСКД
Юрій ХОМЯК

Дата погодження, підпис
28.08.2024, Пр. № 1 засідання
кафедри КРСКД

Силабус погоджено

Завідувач кафедри ІВТС
Володимир БАЛЄВ

Дата погодження, підпис
29.08.2024, Пр. № 1 засідання
кафедри ІВТС

Гарант ОП
Сергій ПЛЕСНЕЦОВ

Дата погодження, підпис
29.08.2024