



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Будівельно-технологічний інститут
Кафедра фізики

СИЛАБУС

освітньої компоненти – ОК 18

Навчальна дисципліна **Електротехніка та електроніка**

Освітній рівень	перший (бакалаврський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	12	Інформаційні технології
Спеціальність	126	Інформаційні системи та технології
Освітня програма	ОПП «Інформаційні системи та технології»	
Обсяг дисципліни	4,0 кредитів ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття, лабораторні роботи	
Індивідуальні та (або) групові завдання	розрахунково-графічна робота, контрольна робота	
Форми семестрового контролю	Іспит	

Викладач:

Вашпанов Юрій Олександрович, д.ф.-м.н., професор кафедри фізики
vashpanov@ogasa.org.ua

В процесі вивчення даної дисципліни студенти знайомляться з основними законами протікання електричного струму в колах постійного, змінного синусоїдального та трифазного струму, елементною базою електронної техніки, базовими елементами цифрової логіки, комбінаційними логічними схемами та простішими цифровими автоматами (тригерами, лічильниками і т.і) і здобувають навички використання цих знань в інженерній практиці при експлуатації електричних та електронних пристроїв.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Математичний аналіз 1,2 (ОК-10, ОК-11), Лінійна алгебра (ОК-12), Дискретна математика (ОК-13) та Фізика (ОК-18).

ПРОГНОЗОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- ПР 2:** Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
- ПР 5:** Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.
- ПР 7:** Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

знати:

- закони протікання електричного струму в лінійних та нелінійних ланцюгах.
- класифікацію та основні властивості елементної бази електронної техніки;
- класифікацію та основні властивості цифрових інтегральних схем;

володіти:

- методикою розрахунку електричних схем постійного та змінного струмів
- методикою синтезу цифрових логічних схем

вміти:

- аналізувати роботу аналогових та цифрових електронних схем;
- аргументувати вибір технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№з/п	Назви тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1	Електричні кола постійного струму	6	2	2	10
2	Електричні кола змінного синусоїдального струму.	4	-	4	8
3	Перехідні процеси в колах імпульсного струму	2	-	-	3
4	Електричні кола трифазного струму	4	2	2	7
5	Елементна база пасивних двополюсників. Пасивні фільтри	2	-	-	7
6	Напівпровідникові прилади	4	-	2	6
7	Операційні підсилювачі	2	-	2	4
8	Комбінаційні логічні схеми	4	4	2	13
9	Цифрові автомати	4	-	2	6
	Всього	32	8	16	64

Тематика індивідуальних завдань

З дисципліни передбачено виконання:

- контрольної роботи
- розрахунково-графічної роботи

Контрольну роботу передбачено з теми «Побудова амплітудно-частотної та фазочастотної характеристики пасивного RCL-кола». Контрольна робота [7] складається з методичної частини та двох завдань. Методична частина містить рекомендації щодо виконання контрольної роботи з прикладами розрахунків. Завдання мають по 100 варіантів вихідних даних кожне та передбачають використання електронних таблиць для їх виконання.

Розрахунково-графічна робота передбачена з теми «Практичні розрахунки електричних та електронних схем». Робота складається з двох частин: розрахункової та графічної – і виконується у вигляді пояснювальної записки, що включає графічну частину (формат А-4; може виконуватись або вручну, або в графічному редакторі). Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи [5, 6] складаються з методичних частин та розрахунково-графічних завдань. Методичні частини містять рекомендації щодо виконання завдань та приклади розрахунків. Розрахунково-графічна робота містить 4 задачі (2 з розділу **електротехніка**, та 2 з розділу **електроніка**) по 100 варіантів вихідних даних кожна.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ

Мінімальний рівень оцінювання за навчальною дисципліною «Електротехніка та електроніка» складає 60 балів і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Розрахунково-графічна робота	1	16	24
Лабораторні роботи (виконання та захист)	8	12	20
Контрольна робота	1	8	16
Контроль знань:			
- Підсумковий контроль знань (іспит)	1	24	40
Разом		60	100

Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка»:

1. Елементи топології електричних схем: вузли, гілки та замкнені контури. Правила Кірхгофа.
2. Лінійні та нелінійні елементи в електричних колах. Вольт-амперна характеристика. Статичний та динамічний опори. Закон Ома для ділянки кола.
3. Джерела та приймачі. Потужність в колах постійного струму. Баланс потужності.
4. Закон Ома для повного кола. Режими навантаження джерела напруги: холостого ходу, короткого замикання та узгодженого навантаження.
5. З'єднання електричних приймачів. Еквівалентний опір та його розрахунок.
6. Метод еквівалентних перетворень. Перетворення «зірка» – «трикутник».
7. Розрахунок струмів та напруг електричного кола методом суперпозиції.
8. Розрахунок струмів та напруг електричного кола методом складення рівнянь за правилами Кірхгофа.
9. Розрахунок струмів та напруг електричного кола методом контурних струмів.
10. Розрахунок струмів та напруг електричного кола методом вузлових потенціалів.
11. Розрахунок струмів та напруг електричного кола методами еквівалентного генератора е.р.с., еквівалентного генератора струму.
12. Синусоїдальний змінний струм: метод генерації, характеристики змінного струму, діюче (ефективне) значення струму, напруги та е.р.с.
13. Комплексна форма представлення синусоїдальних величин. Векторні діаграми струмів та напруг. Правила Кірхгофа в колах синусоїдального змінного струму.
14. Ідеальні лінійні елементи в колах синусоїдального змінного струму. Опори елементів та зсуви фаз.
15. Повний опір елемента в колі синусоїдального змінного струму. Імпеданс та адмітанс.

16. Реальний активно-індуктивний елемент в колі синусоїдального змінного струму. Складові опору втрат. Повний опір елементу та зсув фаз.
17. Реальний активно-ємнісний елемент в колі синусоїдального змінного струму. Повний опір елементу та зсув фаз. Кут діелектричних втрат.
18. Послідовне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного елементів. Повний опір кола та зсув фаз.
19. Резонанс напруг в нерозгалуженому колі. Добротність кола.
20. Паралельне з'єднання ідеальних індуктивного та ємнісного елементів. Резонанс струмів.
21. Миттєва потужність в колі синусоїдального змінного струму. Активна та реактивна потужності.
22. Повна потужність в колі синусоїдального змінного струму. Векторні діаграми потужностей («трикутники потужностей»).
23. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнту потужності методом компенсації.
24. Перехідні процеси в RC-ланцюжках в колах імпульсного струму.
25. Амплітудо-частотна та фазочастотна характеристика RC-фільтру низьких частот
26. Амплітудо-частотна та фазочастотна характеристика LC-фільтру низьких частот.
27. Амплітудо-частотна та фазочастотна характеристика RC-фільтру високих частот.
28. Трифазний електричний струм. Метод отримання. Симетрична система е.р.с. Зв'язування фаз джерела та навантаження. Симетричні та несиметричні навантаження.
29. Трифазна мережа при зв'язуванні фаз джерела та навантаження «зіркою». Лінійні та фазні струми та напруги. Взаємозв'язок між лінійними та фазними параметрами в чотирипровідній мережі.
30. Трифазна мережа при зв'язуванні фаз джерела та навантаження «зіркою». Струм нейтрального проводу. Оптимізація розподілу реактивних навантажень по фазах мережі.
31. Трифазна мережа при зв'язуванні фаз джерела та навантаження «зіркою». Аварійний розрив нейтрального проводу при несиметричному навантаженні. Явище перекошу фаз.
32. Трифазна мережа при зв'язуванні фаз джерела та навантаження «трикутником». Лінійні та фазні струми та напруги. Взаємозв'язок між лінійними та фазними параметрами.
33. Пряме та зворотне чергування фаз. Метод симетричних складових.
34. Потужність трифазного навантаження. Врівноваженість симетричних навантажень.
35. Постійні резистори в електронних схемах. Основні характеристики постійних резисторів. Типи постійних резисторів і області їх застосування.
36. Змінні резистори в електронних схемах. Основні характеристики змінних резисторів. Типи змінних резисторів і області їх застосування.

37. Нелінійні резистивні елементи - варистори. Вольт-амперна характеристика варистора. Експлуатаційні характеристики варисторів і сфери застосування
38. Конденсатори в електронних схемах. Основні характеристики конденсаторів. Типи конденсаторів і області їх застосування.
39. Котушки індуктивності в електронних схемах. Основні характеристики котушок індуктивності. Типи котушок індуктивності і області їх застосування.
40. Напівпровідникові діоди в електронних схемах. Вольт-амперна характеристика напівпровідникового діода. Основні експлуатаційні характеристики напівпровідникових діодів.
41. Випрямлячі однофазного змінного струму – схемні рішення. Величина випрямленої напруги і коефіцієнт пульсацій.
42. Випрямлячі трифазного змінного струму – схемні рішення. Величина випрямленої напруги і коефіцієнт пульсацій.
43. Види електричного пробою *p-n* переходу. Діоди, що використовують оборотний пробій *p-n* переходу, області їх застосування.
44. Параметричний стабілізатор напруги на напівпровідниковому стабілітроні.
45. Види тиристорів. Вольт-амперні характеристики тиристорів.
46. Біполярні транзистори в електронних схемах. Основні характеристики біполярних транзисторів.
47. Схема посилення із загальним емітером.
48. Схема посилення «емітерний повторювач».
49. Польові транзистори в електронних схемах. Польові транзистори з *p-n* переходом, з ізольованим затвором, з індуктованим каналом. Основні характеристики польових транзисторів.
50. Схема посилення із загальним витоком
51. Схема посилення «витоковий повторювач».
52. Схема диференціального підсилювального каскаду.
53. Операційні підсилювачі в електронних схемах. Основні характеристики операційних підсилювачів. Схеми інвертованого та неінвертованого підсилювачів.
54. Суматори на базі операційних підсилювачів.
55. Інтегратори на базі операційних підсилювачів.
56. Схеми диференціювання на операційних підсилювачах.
57. Базові елементи логічних схем. Елементи І, НІ, АБО.
58. Елементи І-НІ, АБО-НІ, Виключне АБО.
59. Тригери Шмітта
60. Асинхронні RS-тригери.
61. Синхронні RS-тригери зі статичним управлінням.
62. Синхронні RS-тригери з динамічним управлінням.
63. Одноступінчатий D-тригер. Комбіновані D-тригери.
64. Двоступінчатий (Master-Slave) D-тригер.
65. Універсальні JK-тригери.
66. Тригери як елементи пам'яті. Регістри зберігання інформації.
67. Двійкові лічильники. Лічильники з попереднім встановленням. Інкрементні та декрементні лічильники.

68. Двійково-десяткові лічильники. Декадні лічильники. Дільники частоти.
69. Мультиплексори та демультимплексори. Шифратори та дешифратори.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Писаренко О. М., Богдан О. В., Загинайло І. В., Максименюк Я. О. Електротехніка та електроніка. Навчальний посібник. – Одеса: ОДАБА, 2021. – 180 с.
2. Загинайло І. В., Богдан О. В. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи (частина 1) з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології» – Одеса: ОДАБА, 2022. – 35 с.
3. Загинайло І. В., Богдан О. В. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи (частина 2) з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології» – Одеса: ОДАБА, 2022. – 51 с.
4. Загинайло І. В., Богдан О. В. Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології» – Одеса: ОДАБА, 2022. – 25 с.
5. Загинайло І. В., Тігарєва Т.Г. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології» – Одеса: ОДАБА, 2021. – 87 с.
6. Загинайло І. В., Тігарєва Т.Г. Методичні рекомендації до практичних занять з навчальної дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології» – Одеса: ОДАБА, 2021. – 40 с.

Допоміжні джерела інформації

7. Тігарєва Т.Г. Електротехніка: навч. посібник. – Одеса: ОДАБА, 2016. – 195 с.
8. Коруд В.І. Електротехніка: підручник. – Львів: «Магнолія+», 2008. – 447 с.
9. Г.В. Карандаков, В.І. Кривенко. Електротехніка, електроніка і мікропроцесорна техніка. Конспект лекцій /– К.: НТУ, 2008. – 230 с. Режим доступу: https://www.studmed.ru/download/karandakov-gv-krivenko-v-elektrotehnka-elektronka-ta-mkroprocesorna-tehnka_263f7be48ee.html