

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«**Основи електрики та електроніки, електричні вимірювання та їх
стандартизація**»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт
(Оператор безпілотних літальних апаратів)***

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник: викладач циклової комісії Авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., доцент, спеціаліст вищої категорії, Юрко О.О.

Рецензенти:

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – <u>6</u> Загальна кількість годин – <u>180</u> Кількість тем – <u>25</u>	27 Транспорт; (шифр галузі) (назва галузі знань) 272 Авіаційний транспорт; (код спеціальності) (назва спеціальності) <u>бакалавр</u> (назва СВО)	Навчальний курс <u>2</u> (номер) Семестр <u>3</u> (номер) Види контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції <u>50</u> ; (години)	Лекції – ; (години)	Лекції – ; (години)
Семінарські заняття <u>0</u> ; (години)	Семінарські заняття – ; (години)	Семінарські заняття – ; (години)
Практичні заняття <u>30</u> ; (години)	Практичні заняття – ; (години)	Практичні заняття – ; (години)
Лабораторні заняття <u>10</u> ; (години)	Лабораторні заняття – ; (години)	Лабораторні заняття – ; (години)
Самостійна робота <u>90</u> ; (години)	Самостійна робота – ; (години)	Самостійна робота – ; (години)
Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:
Курсова робота – (кількість; № семестру)	Курсова робота – (кількість; № семестру)	Курсова робота – (кількість; № семестру)
Реферати (тощо) <u>1</u> (кількість; № семестру)	Реферати (тощо) – (кількість; № семестру)	Реферати (тощо) – (кількість; № семестру)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є ознайомлення студентів з фізичним принципом роботи, будовою, характеристиками, основними параметрами та схемами заміщення сучасних електронних приладів, структурою та методами аналізу електронних кіл, на основі яких будуються пристрої передачі та перетворення інформації.

Завданням вивчення дисципліни є формування у студентів сукупності знань, вмінь та уявлень про сучасний стан фізичних теорій та законів, а також вміння користуватися законами фізики на виробництві і в повсякденному житті та функціонування електронних апаратів та систем передачі та перетворення інформації.

Міждисциплінарні зв'язки: в структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Основи електрики та електроніки, електричні вимірювання та їх стандартизація» є обов'язковим компонентом, якій передують вивчення наступних компонентів: «Вища математика», «Фізика», «Хімія».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

– основні визначення та поняття різних розділів фізики, а саме: електрика і магнетизм; фізика коливань і хвиль; квантова теорія випромінювання; фізика напівпровідників і твердого тіла;

– структуру та основні принципи функціонування електронних систем і їх складових частин; характеристики сигналів, що використовуються в таких системах;

– фізичні основи кіл із зосередженими параметрами;

– процеси та методи аналізу електричних кіл;

– принципи посилення та генерування коливань;

– побудову та розрахунок схемних функцій простих пристроїв;

вміти:

– розв'язувати типові задачі з різних розділів фізики з можливістю їх подальшого використання у професійно-орієнтованих дисциплінах при аналізі конкретних прикладних задач;

– розрахувати спектральний склад різних сигналів; використовувати закони теорії кіл для розрахунку кіл постійного та змінного струму і розрахунку параметрів коливань;

– аналізувати схеми простих пристроїв та еквівалентні схеми електронних приладів, а також розрахувати їх схемні функції;

– проводити розрахунки проходження сигналів через лінійні кола;

– використовувати персональні ПК для проведення розрахунків.

Програмні компетентності

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 9	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
Фахові компетентності (ФК)	ФК 2	Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик
	ФК 3	Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та

		характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів
	ФК 7	Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів авіаційного транспорту

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основні закони та положення електродинаміки

Електростатика. Потік вектору напруженості електричного поля. Теорема Гауса. Робота сил електростатичного поля для двох точкових зарядів. Потенціал. Циркуляція вектору напруженості електричного поля. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом. Еквіпотенційні поверхні, їх зв'язок з силовими лініями.

Тема 2. Провідники та діелектрики в електричному полі. Електрична ємність

Провідник у електричному полі. Електроємність, конденсатори. Енергія і щільність енергії електричного поля. Діелектрики у електричному полі. Класифікація діелектриків. Електричне поле в діелектриках.

Тема 3. Постійний електричний струм. Закони Ома та Джоуля-Ленца. Електрорушійна сила.

Сила струму, щільність струму. Закон Ома для однорідної ділянки кола. Електрорушійна сила. Робота електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднорідного кола. Розгалужені кола. Закони Кірхгофа.

Тема 4. Магнітне поле та магнітна індукція. Магнітна напруженість.

Закон Біо – Савара – Лапласа. Циркуляція вектора магнітної індукції. Потік вектор індукції магнітного поля. Теорема Гауса.

Тема 5. Дія магнітного поля на струм та рухомі заряди.

Закон Ампера. Фізичний сенс магнітної індукції. Застосування закону Ампера до деяких завдань. Робота при переміщенні провідника та контуру зі струмом у магнітному полі. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях.

Тема 6. Магнітні властивості речовини. Електромагнітна індукція

Магнітні моменти атомів та молекул. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм. Явище електромагнітної індукції. Взаємна індукція. Енергія магнітного поля.

Тема 7. Електромагнітні хвилі

Електромагнітні хвилі у кабелі. Стоячі електромагнітні хвилі в антені. Вільні електромагнітні хвилі.

Тема 8. Конденсатори та резистори в електричних колах. Еквівалентні перетворення електричних кіл

Резистори. З'єднання резисторів. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. Еквівалентні перетворення електричних кіл.

Тема 9. Розрахунок складних електричних кіл

Графи електричних кіл. Метод законів Кірхгофа. Методи вузлових напруг та контурних струмів. Методи еквівалентного генератора та накладання.

Тема 10. Електричні кола однофазного синусоїдального змінного струму. Метод комплексних амплітуд

Метод комплексних амплітуд. Частотні характеристики електричних кіл.

Тема 11. Електричні кола при негармонійній дії

Розрахунки кіл методом комплексних амплітуд під дією періодичних сигналів. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів.

Тема 12. Перехідні процеси в електричних колах

Дослідження перехідних процесів у колах першого порядку за допомогою класичного методу. Класичний метод розрахунку перехідних процесів в колах другого порядку. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Часовий метод розрахунку кіл.

Тема 13. Вироблення змінного струму та його основні параметри

Вироблення змінного струму. Основні параметри синусоїдального струму. Трифазна система змінного струму. З'єднання споживачів зіркою та трикутником.

Тема 14. Електричні машини

Принцип дії асинхронного двигуна. Створення обертового магнітного поля. Будова асинхронних двигунів. Синхронні машини.

Тема 15. Машини постійного струму

Принцип створення МПС постійного крутного моменту. Схеми живлення ланцюгів машини постійного струму. Крокові двигуни постійного струму.

Тема 16. Основи фізики напівпровідникових приладів. Діоди

Напівпровідники. Загальні відомості. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (р-п переходу). ВАХ електронно-діркового переходу (р-п переходу). Напівпровідникові резистори. Напівпровідникові діоди.

Тема 17. Біполярні транзистори

Побудова та принцип дії транзистора. Основні схеми вмикання і статичні характеристики біполярного транзистора. Основні режими роботи біполярного транзистора. Складені транзистори.

Тема 18. Польові транзистори. Тиристори. ІМС

Уніполярні (польові) транзистори. Загальні відомості. Польові транзистори з керуючим р-п переходом. Польові транзистори з ізольованим затвором (МДН-транзистори). Біполярні транзистори з ізольованим затвором (БТІЗ). Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори). Інтегральні мікросхеми.

Тема 19. Підсилювачі. Операційний підсилювач

Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Принципи побудови підсилювачів. Основні режими (класи) роботи підсилювачів. Кола зміщення підсилюючих каскадів. Операційний підсилювач.

Тема 20. Алгебра логіки. Цифрові мікроелектронні пристрої

Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій. Логічні елементи. Загальні відомості про тригери та їх призначення. Тригери на логічних елементах. RS-тригер. Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої. Дешифратори. Мультиплексори. Лічильники імпульсів. Регістри. Програмовані логічні контролери.

Тема 21. Випрямлячі. Стабілізатори

Загальні відомості та класифікація випрямлячів. Експлуатаційні параметри і характеристики випрямлячів. Робота однофазного двопівперіодного випрямляча з нульовим виводом на активне навантаження. Робота однофазного мостового випрямляча на активне навантаження. Згладжуючі фільтри. Стабілізатори напруги. Стабілізатори струму

Тема 22. Загальні відомості про метрологію та електричні вимірювання

Поняття фізичної величини. Завдання метрології. Процедура вимірювання. Види вимірювань. Методи вимірювання. Похибки вимірювання. Знаходження систематичної похибки за класом точності засобу вимірювання. Нормування додаткової похибки ЗВ. Класифікація засобів вимірювальної техніки.

Тема 23. Похибки вимірювань

Невизначеність результату вимірювання. Правила запису результату вимірювання та подання похибок. Прямі одноразові вимірювання. Прямі багаторазові вимірювання. Опосередковані одноразові вимірювання.

Тема 24. Електровимірювальні прилади

Основні властивості ЗВ. Повірка засобів вимірювання. Аналогові електровимірювальні прилади. Електронні вимірювальні прилади. Інформаційно-вимірювальні системи.

Тема 25. Основи стандартизації

Державна система стандартизації. Основні терміни та їх визначення з стандартизації. Мета стандартизації та її основні принципи.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни					Вид контролю
	Всього	з них:				
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	
Семестр № 3						

Тема 1. Основні закони та положення електродинаміки	12	2	0	6	0	4	екзамен
Тема 2. Провідники та діелектрики в електричному полі. Електрична ємність	12	2	0	4	0	4	
Тема 3. Постійний електричний струм. Закони Ома та Джоуля-Ленца. Електрорушійна сила	8	4	0	0	0	4	
Тема 4. Магнітне поле та магнітна індукція. Магнітна напруженість	8	4	0	0	0	4	
Тема 5. Дія магнітного поля на струм та рухомі заряди	8	2	0	2	0	4	
Тема 6. Магнітні властивості речовини. Електромагнітна індукція	6	2	0	0	0	4	
Тема 7. Електромагнітні хвилі	6	2	0	0	0	4	
Тема 8. Конденсатори та резистори в електричних колах. Еквівалентні перетворення електричних кіл	8	2	0	2	0	4	
Тема 9. Розрахунок складних електричних кіл	12	2	0	6	0	4	
Тема 10. Електричні кола однофазного синусоїдального змінного струму. Метод комплексних амплітуд	10	2	0	4	0	4	
Тема 11. Електричні кола при негармонійній дії	8	2	0	2	0	4	
Тема 12. Перехідні процеси в електричних колах	10	2	0	4	0	4	
Тема 13. Вироблення змінного струму	6	2	0	0	0	4	
Тема 14. Електричні машини	6	2	0	0	0	4	
Тема 15. Машини постійного струму	6	2	0	0	0	4	
Тема 16. Основи фізики напівпровідникових приладів. Діоди.	7	2	0	0	2	3	
Тема 17 Біполярні транзистори.	5	2	0	0	0	3	
Тема 18 Польові транзистори. Тиристори. ІМС	5	2	0	0	0	3	
Тема 19 Підсилювачі. Операційний підсилювач	5	2	0	0	0	3	
Тема 20 Алгебра логіки. Цифрові мікроелектронні пристрої	9	2	0	0	4	3	
Тема 21 Випрямлячі. Стабілізатори	9	2	0	0	4	3	
Тема 22 Загальні відомості про метрологію та електричні вимірювання	5	2	0	0	0	3	
Тема 23 Похибки вимірювань прилади	5	2	0	0	0	3	
Тема 24 Електровимірювальні	5	2	0	0	0	3	
Тема 25 Основи стандартизації	5	2	0	0	0	3	
Всього за семестр № 3:	180	50	0	30	10	90	

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Не передбачено.

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання (денна форма навчання)

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема 1. Основні закони та положення електродинаміки		1, 3
	1. Електростатика 2. Потік вектору напруженості електричного поля 3. Теорема Гауса 4. Робота сил електростатичного поля для двох точкових зарядів 5. Потенціал 6. Циркуляція вектору напруженості електричного поля 7. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом 8. Еквіпотенційні поверхні, їх зв'язок з силовими лініями	
Тема 2. Провідники та діелектрики в електричному полі. Електрична ємність		1, 3
	1. Провідник у електричному полі 2. Електроємність, конденсатори 3. Енергія і щільність енергії електричного поля 4. Діелектрики у електричному полі 5. Класифікація діелектриків 6. Електричне поле в діелектриках	
Тема 3. Постійний електричний струм. Закони Ома та Джоуля-Ленца. Електрорушійна сила.		1, 3
	1. Сила струму, щільність струму 2. Закон Ома для однорідної ділянки кола 3. Електрорушійна сила (ЕРС) 4. Робота електричного струму. Закон Джоуля-Ленца 5. Закон Ома для неоднорідного кола 6. Розгалужені кола. Закони Кірхгофа	
Тема 4. Магнітне поле та магнітна індукція. Магнітна напруженість.		1, 3
	1. Закон Біо – Савара – Лапласа 2. Циркуляція вектора магнітної індукції. 3. Потік вектор індукції магнітного поля. Теорема Гауса	
Тема 5. Дія магнітного поля на струм та рухомі заряди.		1, 3
	1. Закон Ампера. Фізичний сенс магнітної індукції 2. Застосування закону Ампера до деяких завдань 3. Робота при переміщенні провідника та контуру зі струмом у магнітному полі 4. Сила Лоренца 5. Рух заряджених частинок у магнітному полі 6. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях	
Тема 6. Магнітні властивості речовини. Електромагнітна індукція		1, 3
	1. Магнітні моменти атомів та молекул 2. Діамагнетизм	

3. Парамагнетизм 4. Феромагнетизм 5. Явище електромагнітної індукції 6. Взаємна індукція 7. Енергія магнітного поля	
Тема 7. Електромагнітні хвилі	1, 3
1. Електромагнітні хвилі у кабелі 2. Стоячі електромагнітні хвилі в антені 3. Вільні електромагнітні хвилі	
Тема 8. Конденсатори та резистори в електричних колах. Еквівалентні перетворення електричних кіл	1, 3, 4
1. Резистори 2. З'єднання резисторів. 3. Конденсатори 4. З'єднання конденсаторів 5. Еквівалентні перетворення електричних кіл	
Тема 9. Розрахунок складних електричних кіл	1, 4
1. Графи електричних кіл. Метод законів Кірхгофа 2. Методи вузлових напруг та контурних струмів 3. Методи еквівалентного генератора та накладання	
Тема 10. Електричні кола однофазного синусоїдального змінного струму. Метод комплексних амплітуд	1, 4
1. Метод комплексних амплітуд 2. Частотні характеристики електричних кіл	
Тема 11. Електричні кола при негармонійній дії	1, 4
1. Розрахунки кіл методом комплексних амплітуд під дією періодичних сигналів 2. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів	
Тема 12. Перехідні процеси в електричних колах	1, 4
1. Дослідження перехідних процесів у колах першого порядку за допомогою класичного методу 2. Класичний метод розрахунку перехідних процесів в колах другого порядку 3. Операторний метод розрахунку перехідних процесів 4. Часовий метод розрахунку кіл	
Тема 13. Вироблення змінного струму та його основні параметри	1, 4
1. Вироблення змінного струму. 2. Основні параметри синусоїдального струму. 3. Трифазна система змінного струму. 4. З'єднання споживачів зіркою та трикутником.	
Тема 14. Електричні машини	1
1. Принцип дії асинхронного двигуна. 2. Створення обертового магнітного поля. 3. Будова асинхронних двигунів 4. Синхронні машини	
Тема 15. Машини постійного струму	1
1. Принцип створення МПС постійного крутного моменту 2. Схеми живлення ланцюгів машини постійного струму 3. Крокові двигуни постійного струму	
Тема 16. Основи фізики напівпровідникових приладів. Діоди	1, 2, 5

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напівпровідники. Загальні відомості 2. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (р-п переходу) 3. ВАХ електронно-діркового переходу (р-п переходу) 4. Напівпровідникові резистори 5. Напівпровідникові діоди 	
Тема 17. Біполярні транзистори		1, 2, 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Побудова та принцип дії транзистора 2. Основні схеми вмикання і статичні характеристики біполярного транзистора 3. Основні режими роботи біполярного транзистора 4. Складені транзистори 	
Тема 18. Польові транзистори. Тиристори. ІМС		1, 2, 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уніполярні (польові) транзистори. Загальні відомості 2. Польові транзистори з керуючим р-п переходом 3. Польові транзистори з ізольованим затвором (МДН-транзистори). 4. Біполярні транзистори з ізольованим затвором (БТІЗ). 5. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори). 6. Інтегральні мікросхеми 	
Тема 19. Підсилювачі. Операційний підсилювач		1, 2, 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. 2. Основні параметри і характеристики підсилювачів. 3. Принципи побудови підсилювачів. 4. Основні режими (класи) роботи підсилювачів. 5. Кола зміщення підсилюючих каскадів. 6. Операційний підсилювач 	
Тема 20. Алгебра логіки. Цифрові мікроелектронні пристрої		1, 2, 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алгебра логіки. 2. Реалізація простих логічних функцій. Логічні елементи. 3. Загальні відомості про тригери та їх призначення. 4. Тригери на логічних елементах. 5. RS-тригер 6. Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої. 7. Дешифратори. 8. Мультиплексори. 9. Лічильники імпульсів 10. Регістри. 11. Програмовані логічні контролери 	
Тема 21. Випрямлячі. Стабілізатори		1, 2, 5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості та класифікація випрямлячів. 2. Експлуатаційні параметри і характеристики випрямлячів. 3. Робота однофазного двопівперіодного випрямляча з нульовим виводом на активне навантаження. 4. Робота однофазного мостового випрямляча на активне навантаження. 6. Згладжуючі фільтри. 7. Стабілізатори напруги. 8. Стабілізатори струму 	
Тема 22. Загальні відомості про метрологію та електричні вимірювання		6
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття фізичної величини 2. Завдання метрології. 3. Процедура вимірювання. Види вимірювань 4. Методи вимірювання 5. Похибки вимірювання 	

	6. Знаходження систематичної похибки за класом точності засобу вимірювання 7. Нормування додаткової похибки ЗВ 8. Класифікація засобів вимірювальної техніки	
Тема 23. Похибки вимірювань		6
	1. Невизначеність результату вимірювання 2. Правила запису результату вимірювання та подання похибок 3. Прямі одноразові вимірювання 4. Прямі багаторазові вимірювання 5. Опосередковані одноразові вимірювання	
Тема 24. Електровимірювальні прилади		6
	1. Основні властивості ЗВ 2. Повірка засобів вимірювання 3. Аналогові електровимірювальні прилади 4. Електронні вимірювальні прилади. 5. Інформаційно-вимірювальні системи	
Тема 25. Основи стандартизації		6
	1. Державна система стандартизації 2. Основні терміни та їх визначення з стандартизації 3. Мета стандартизації та її основні принципи	

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

Не передбачено.

5.1.2. Теми курсових робіт

Не передбачено.

5.1.3. Теми наукових робіт

Не передбачено.

6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним застосуванням його в техніці та наповнювати його конкретними прикладами.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається проведення дискусій за певними темами.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, порівнювати теоретичний матеріал з реальними прикладами, які мають місце в сучасній електротехнічній галузі.

При вивченні дисципліни використовується метод презентації. Для участі в такому практичному занятті здобувачі освіти готують інформацію щодо різних

методів аналізу електричних кіл та характеристик напівпровідникових елементів.

При проведенні практичних занять передбачено поглибити та закріпити знання здобувачів освіти з пройдених тем, сформувати теоретичні навички та уміння аналізувати та давати самостійну оцінку пройденого матеріалу.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують письмові відповіді на теоретичні питання у вигляді конспекту. Також здобувачі вищої освіти готують реферати за актуальними темами, після їх виконання доповідають в аудиторії і проводиться публічна дискусія по даній темі.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Електростатика.
 2. Потік вектору напруженості електричного поля.
 3. Теорема Гауса.
 4. Робота сил електростатичного поля для двох точкових зарядів.
- Потенціал.
5. Циркуляція вектору напруженості електричного поля.
 6. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля і потенціалом.
 7. Еквіпотенційні поверхні, їх зв'язок з силовими лініями.
 8. Провідник у електричному полі.
 9. Електроємність, конденсатори.
 10. Енергія і щільність енергії електричного поля.
 11. Діелектрики у електричному полі.
 12. Класифікація діелектриків.
 13. Електричне поле в діелектриках.
 14. Сила струму, щільність струму.
 15. Закон Ома для однорідної ділянки кола.
 16. Електрорушійна сила.
 17. Робота електричного струму.
 18. Закон Джоуля-Ленца.
 19. Закон Ома для неоднорідного кола.
 20. Розгалужені кола. Закони Кірхгофа
 21. Закон Біо – Савара – Лапласа.
 22. Циркуляція вектора магнітної індукції.
 23. Потік вектор індукції магнітного поля. Теорема Гауса.
 24. Закон Ампера. Фізичний сенс магнітної індукції.
 25. Застосування закону Ампера до деяких завдань.
 26. Робота при переміщенні провідника та контуру зі струмом у магнітному полі.
 27. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі.
 28. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях.
 29. Магнітні моменти атомів та молекул.
 30. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм.

31. Явище електромагнітної індукції.
32. Взаємна індукція.
33. Енергія магнітного поля.
34. Електромагнітні хвилі у кабелі.
35. Стоячі електромагнітні хвилі в антені.
36. Вільні електромагнітні хвилі.
37. Резистори. З'єднання резисторів.
38. Конденсатори. З'єднання конденсаторів.
39. Еквівалентні перетворення електричних кіл.
40. Графи електричних кіл.
41. Метод законів Кірхгофа.
42. Методи вузлових напруг та контурних струмів.
43. Методи еквівалентного генератора та накладання.
44. Метод комплексних амплітуд.
45. Частотні характеристики електричних кіл.
46. Розрахунки кіл методом комплексних амплітуд під дією періодичних сигналів.
47. Спектральний аналіз неперіодичних сигналів.
48. Дослідження перехідних процесів у колах першого порядку за допомогою класичного методу.
49. Класичний метод розрахунку перехідних процесів в колах другого порядку.
50. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.
51. Часовий метод розрахунку кіл.
52. Вироблення змінного струму. Основні параметри синусоїдального струму.
53. Трифазна система змінного струму.
54. З'єднання споживачів зіркою та трикутником.
55. Принцип дії асинхронного двигуна. Створення обертового магнітного поля.
56. Будова асинхронних двигунів.
57. Синхронні машини.
58. Принцип створення МПС постійного крутного моменту.
59. Схеми живлення ланцюгів машини постійного струму.
60. Крокові двигуни постійного струму.
61. Напівпровідники. Загальні відомості.
62. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (р-п переходу).
63. ВАХ електронно-діркового переходу (р-п переходу).
64. Напівпровідникові резистори.
65. Напівпровідникові діоди.
66. Побудова та принцип дії транзистора.
67. Основні схеми вмикання і статичні характеристики біполярного транзистора.
68. Основні режими роботи біполярного транзистора.

69. Складені транзистори.
70. Уніполярні (польові) транзистори. Загальні відомості.
71. Польові транзистори з керуючим р-n переходом.
72. Польові транзистори з ізолюваним затвором (МДН-транзистори).
73. Біполярні транзистори з ізолюваним затвором (БТІЗ).
74. Перемикаючі напівпровідникові прилади (тиристори).
75. Інтегральні мікросхеми.
76. Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація.
77. Основні параметри і характеристики підсилювачів.
78. Принципи побудови підсилювачів.
79. Основні режими (класи) роботи підсилювачів.
80. Кола зміщення підсилюючих каскадів.
81. Операційний підсилювач.
82. Алгебра логіки.
83. Реалізація простих логічних функцій. Логічні елементи.
84. Загальні відомості про тригери та їх призначення.
85. Тригери на логічних елементах. RS-тригер.
86. Поняття про цифрові мікроелектронні пристрої.
87. Дешифратори.
88. Мультиплексори.
89. Лічильники імпульсів.
90. Регістри.
91. Програмовані логічні контролери.
92. Загальні відомості та класифікація випрямлячів.
93. Експлуатаційні параметри і характеристики випрямлячів.
94. Робота однофазного двопівперіодного випрямляча з нульовим виводом на активне навантаження.
95. Робота однофазного мостового випрямляча на активне навантаження.
96. Згладжуючі фільтри.
97. Стабілізатори напруги.
98. Стабілізатори струму.
99. Поняття фізичної величини. Завдання метрології.
100. Процедура вимірювання.
101. Види вимірювань.
102. Методи вимірювання.
103. Похибки вимірювання.
104. Знаходження систематичної похибки за класом точності засобу вимірювання.
105. Нормування додаткової похибки ЗВ.
106. Класифікація засобів вимірювальної техніки.
107. Невизначеність результату вимірювання.
108. Правила запису результату вимірювання та подання похибок.
109. Прямі одноразові вимірювання.
110. Прямі багаторазові вимірювання.

111. Опосередковані одноразові вимірювання.
112. Основні властивості ЗВ.
113. Повірка засобів вимірювання.
114. Аналогові електровимірювальні прилади.
115. Електронні вимірювальні прилади.
116. Інформаційно-вимірювальні системи.
117. Державна система стандартизації.
118. Основні терміни та їх визначення з стандартизації.
119. Мета стандартизації та її основні принципи.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних та лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (практичні, лабораторні); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, виступи на наукових конференціях); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач вищої освіти, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left(\begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів вищої освіти, екзаменових книжках. **Присутність здобувачів вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамену), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамену), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів вищої освіти, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість балів} \\ \text{(перед підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, що створюється. Незадовільні оцінки виставляються тільки в відомостях обліку успішності. Здобувачам, які отримали не більше як дві

незадовільні оцінки (нижче ніж 60 балів) з навчальної дисципліни, можуть бути встановлені різні строки ліквідації академічної заборгованості, але не пізніше як за день до фактичного початку навчальних занять у наступному семестрі. Здобувачі освіти, які не ліквідували академічну заборгованість у встановлений термін, відраховуються. Особи, які одержали більше двох незадовільних оцінок (нижче ніж 60 балів) за підсумковими результатами вивчення навчальних дисциплін з урахуванням підсумкового контролю, відраховуються.

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
			Оцінка	Пояснення
12	97–100	Відмінно ("зараховано")	A	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94–96			
10	90–93			
9	85–89	Добре ("зараховано")	B	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80–84			
7	75–79		C	„Добре” – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією-двома значними помилками.
6	70–74	Задовільно ("зараховано")	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65–69			
4	60–64		E	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не

				виконана або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„ Умовно незадовільно ” – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , потрібні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконана , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
2	21–40			
1	1–20		F	„ Безумовно незадовільно ” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна:

1. Болюх В. Ф., Данько В. Г., Гончаров Є. В. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки. Харків: Планета-Прінт, 2019. 248 с.
2. Васильєва Л. Д., Медведенко Б. І., Якименко Ю. І. Напівпровідникові прилади: Підручник. Київ: ІВЦ Видавництво “Політехніка”, 2003. 338 с.
3. Кармазін В.В., Семенець В.В Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Київ: Кондор, 2016. 786 с.
4. Коваль Ю. О., Гринченко Л. В., Милютченко І. О., Рибін О. І. Основи теорії кіл. Ч. 1. Харків: Компанія СМІТ, 2008. 432 с.
5. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: Теорія і практикум: навч. посіб. Київ: Каравела, 2004. 432 с.
6. Лавренова Д. Л., Хлистов В. М. Основи метрології та електричних вимірювань: навч. посіб. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. 133 с.

Допоміжна:

1. Андріяшик М. В., Вербицький Б. І., Король А.М. Курс фізики. Київ: Фламенко, 2008. 530 с.
2. Готра З. Ю., Лопатинський І. Є., Лукіянець Б. А., Микитюк З. М., Петрович І. В. Фізичні основи електронної техніки: Підручник. Львів: Видавництво “Бескид Бит”, 2004. 880 с.
3. Гумен Б. М., Гуржій А. М., Співак В. М. Основи теорії електричних кіл: у 3 кн. Київ : Вища шк., 2003.
4. Дмитрієва В. Ф. Фізика: Навч. посіб, Київ: Техніка, 2008. 648 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.youtube.com/channel/UCWfhBu4fAt126ZbxREz3IBw>