

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

Валентина ЗУБЕНКО

"31" серпня 2023 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Микола ВОЛОШИН

Протокол засідання кафедри
гідротехнічного будівництва, водної та
електричної інженерії ХДАЕУ
від "25" серпня 2023 року № 1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки**

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Освітня програма – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь знань – 14 Електрична інженерія

Кропивницький – 2023

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Викладач	Литвиненко Віктор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент; кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії ХДАЕУ; наукові інтереси - дослідження і розробка технологій напівпровідникових структур і їх застосування для створення електронних приладів.
Контактна інформація	моб.тел. +38-095-873-23-03; моб.тел. +38-095-873-23-03; e.mail – lytvynenko_v@ksaeu.kherson.ua; e.mail кафедри – kaf_gtb@ksaeu.kherson.ua
Графік консультацій	Вівторок, четвер – з 15 ⁰⁰ до 17 ⁰⁰ ; можливі онлайн консультації, для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
Програма дисципліни	<p style="text-align: center;">Змістова частина 1. Нелінійні електричні кола</p> <p>Тема 1. Нелінійні кола постійного струму. Загальні відомості про елементи нелінійних електричних кіл та методи їх розрахунку. Нелінійні кола постійного струму. Нелінійні елементи. Розрахунок кіл при послідовному з'єднанні нелінійних елементів. Розрахунок кіл при паралельному з'єднанні нелінійних елементів. Графічний розрахунок нелінійних ланцюгів.</p> <p>Тема 2. Нелінійні кола змінного струму. Загальні положення. Випрямлячі. Нелінійна індуктивність. Ідеальна котушка з феромагнітним осереддям у колі змінного струму. Втрати активної потужності на гістерезис. Втрати активної потужності на вихрові струми. Реальна котушка з феромагнітним осереддям у колі змінного струму.</p> <p style="text-align: center;">Змістова частина 2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах</p> <p>Тема 3. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Основні поняття та означення перехідного процесу. Закони комутації. Розрахунок перехідних процесів класичним методом. Метод змінних стану. Перехідний процес у колі з послідовно з'єднаними котушкою та конденсатором. Розрядка конденсатора на котушку. Включення котушки при синусоїдній напрузі. Включення реального конденсатора при синусоїдній напрузі.</p> <p>Тема 4. Операторний метод розрахунку перехідних процесів Зображення типових функцій. Деякі властивості зображень. Зображення похідної та інтеграла. Закон Ома в операторній формі. Закони Кірхгофа в операторній формі. Перехід від зображень до оригінала. Послідовність розрахунку перехідних процесів операторним методом. Формули включення. Зведення</p>

	<p>розрахунку перехідного процесу до розрахунку з нульовими початковими умовами. Перехідна провідність. Перехідна функція напруги.</p> <p style="text-align: center;">Змістовна частина 3. Основи теорії чотириполюсників</p> <p>Тема 5. Загальна характеристика та системи первинних параметрів чотириполюсників Основні поняття та класифікація чотириполюсників. Системи рівнянь лінійного пасивного чотириполюсника. Експериментальне визначення первинних параметрів чотириполюсника за дослідами холостого ходу та короткого замикання.</p> <p>Тема 6. Еквівалентні схеми, перетворення з'єднань та схемні функції чотириполюсників Еквівалентні схеми чотириполюсників. Схемні функції чотириполюсника. Характеристичні параметри та узгоджений режим роботи чотириполюсника. Характеристичні опори чотириполюсника. Узгоджений режим роботи чотириполюсника. Визначення характеристичних параметрів чотириполюсника з дослідів холостого ходу та короткого замикання.</p> <p style="text-align: center;">Змістовна частина 4. Електричні кола з розподіленими параметрами.</p> <p>Тема 7. Моделювання електромагнітних процесів в електричних колах з розподіленими параметрами Загальна характеристика кіл з розподіленими параметрами . Первинні параметри та диференційні рівняння однорідної довгої лінії . Синусоїдний режим в однорідній довгій лінії . Рівняння довгої лінії як чотириполюсника .</p> <p>Тема 8. Вторинні параметри однорідної довгої лінії Зв'язок вторинних параметрів однорідної довгої лінії з первинними . Однорідна лінія без спотворень . Однорідна лінія без втрат . Режими біжних, стійних та змішаних хвиль в лінії без втрат . Вхідний опір однорідної лінії без втрат . Стійні, біжні та змішані хвилі в довгій лінії без втрат .</p> <p>Тема 9. Застосування електричних кіл з розподіленими параметрами . Чвертьхвильовий трансформатор. Довга лінія як резонансне коло. Еквівалентний чотириполюсник для відрізка лінії з розподіленими параметрами.</p>
Мова викладання	українська
2. Анотація курсу	
Анотація курсу	<p>Навчальна дисципліна «Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки» вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою програмою першого бакалаврського рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на 3 курсі у 5 семестрі.</p> <p>Дисципліна «Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки» є наукою, що вивчає фізичні явища у нелінійних електричних колах постійного та змінного струмів, перехідні процеси в лінійних електричних</p>

	колах, основи теорії чотириполюсників, електромагнітні процеси в електричних колах з розподіленими параметрами.
Інформаційний пакет дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект лекцій з курсу “Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки”, ХДАЕУ, 2023, (укладач: Литвиненко В.М.). 2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “ Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки ”, ХДАЕУ, 2023, (укладач: Литвиненко В.М.). 3. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з курсу “ Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки ”, ХДАЕУ, 2023, (укладач: Литвиненко В.М.).

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Одержання теоретичних і практичних знань про фізичні явища та характер процесів у лінійних та нелінійних електричних колах постійного і змінного струмів у сталих і перехідних режимах, електромагнітні процеси в електричних колах з розподіленими параметрами та характеристичні параметри і схемні функції чотириполюсників.
Завдання вивчення дисципліни	Формування у студентів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних понять та законів електричних кіл; придбання теоретичних та практичних навичок аналізу та розрахунку лінійних і нелінійних кіл постійного і змінного струмів у сталих і перехідних режимах, аналізу фізичних процесів в електричних колах з розподіленими параметрами та в чотириполюсниках.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	К03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. К09. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
Спеціальні (фахові)	К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. К14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування. релейного захисту та автоматики. К19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
Програмні результати навчання (ПР)	
ПРН	ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні. відповідних комплексах і системах.

	<p>ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</p> <p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p>
--	--

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2023-2024 н.р.
Семестр	5
Курс	3
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента
Пререквізити	Знання з дисципліни забезпечуються наступними навчальними дисциплінами спеціальності: „Вища математика”, „Фізика з основами радіоелектроніки”, „Основи електропостачання”, „Теоретичні основи електротехніки”, „Основи електроніки”, „Електричні системи та мережі”.
Постреквізити	Знання з основних розділів дисципліни забезпечують подальше вивчення таких дисциплін: „Електричні машини”, “Електрична частина станцій та підстанцій”, „Енергетичні системи та комплекси”, „Енергобереження засобами автоматизованого електроприводу”, „Електропостачання промислових підприємств”, „Способи поліпшення якості електроенергії в мережах живлення” та інших спеціальних дисциплін, в яких набуті знання будуть базою для розрахунку та вибору оптимальних параметрів пристроїв електричних мереж, електричних станцій, підстанцій та пристроїв їх релейного захисту.

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	3,0/90 год.
Лекції	20 год.
Практичні / Семінарські	14 год.
Лабораторні	10 год.
Самостійна робота	90 год.
Форма підсумкового контролю	5 семестр – залік

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi; OS: Windows, Android, iOS; Програмне забезпечення: Word, Excel, PowerPoint; Zoom, Google Meet, AutoCAD, ArcGis, Digital; Система електронного навчання Moodle. Комп'ютерне забезпечення під час демонстрування презентацій. Під час виконання лабораторних робіт використовується комп'ютерна програма Electronic Workbench.
Обладнання	1) персональні комп'ютери з встановленою програмою Electronic Workbench; 2) установка виміру характеристик і параметрів діодів ЩХМ.050.097; 3) напівпровідникові діоди; 4) вимірювальна лінія P386; 5) генератор високочастотних сигналів Г4-144; 6) стрілочний амперметр; 7) стрілочний вольтметр; 8) цифровий мультиметр МУ – 68.

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у науковому гуртку «Актуальні проблеми електроніки та електроенергетики», підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт та інше.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Процедура відпрацювання пропущених занять здійснюється шляхом розв'язання задач з пропущеної теми. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Здобувач вищої освіти допускається до виконання лабораторних робіт тільки за умови завчасного ознайомлення з темою лабораторної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до лабораторних і практичних занять, виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни.
Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1. Нелінійні електричні кола							
1	Тема 1	Нелінійні кола постійного струму.	2	4	4	6	
	Практична робота	Дослідження нелінійного кола постійного струму. Дослідження нелінійного кола постійного струму.			4		4
	Лабораторна робота	Дослідження нелінійних ланцюгів постійного струму. Дослідження перехідних процесів в лінійних ланцюгах першого порядку (диференціюючі та інтегруючі ланцюги).		4			4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				6	2
2	Тема 2	Нелінійні кола змінного струму	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				6	9
Змістова частина 2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах							
4	Тема 3	Класичний метод розрахунку перехідних процесів	4				
	Практична робота	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах з одним накопичувачем енергії класичним методом. Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах з двома накопичувачами енергії класичним методом.			4		4
	Лабораторна робота	Дослідження перехідних процесів в лінійних ланцюгах другого порядку. Дослідження напівпровідникових діодів.		4			4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	1

5	Тема 4	Операторний метод розрахунку перехідних процесів	2					
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.					5	10
	ЗЧ 1, ЗЧ 2	Контрольна робота	-	-	-	-	-	12
	ПК(ЗЧ1, ЗЧ2)		10	8	8	23		50
Змістова частина 3. Основи теорії чотириполюсників								
5	Тема 5	Загальна характеристика та системи первинних параметрів чотириполюсників	2					
	Практична робота	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах операторним методом.				2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.					4	2
6	Тема 6	Еквівалентні схеми, перетворення з'єднань та схемні функції чотириполюсників	2					
	Практична робота	Розрахунок параметрів чотириполюсника.				2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.					7	3
Змістова частина 4. Електричні кола з розподіленими параметрами								
7	Тема 7	Моделювання електромагнітних процесів в електричних колах з розподіленими параметрами	2					
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.					3	6
8	Тема 8	Вторинні параметри однорідної довгої лінії	2					
	Практична робота	Аналіз електричних кіл з розподіленими параметрами.				2		6
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.					4	2

9	Тема 9	Застосування електричних кіл з розподіленими параметрами	2					
	Лабораторна робота	Дослідження характеристик ліній з розподіленими параметрами.		2				5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.					5	3
	ЗЧ 3, ЗЧ 4	Контрольна робота	-	-	-	-	-	13
	ПК(ЗЧ3, ЗЧ4)		10	2	6	23		50
	Усього за курс		20	10	14	46		100

10. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки». Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів). Проводяться лекції за формами: вступна, тематична, оглядова, підсумкова. Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту. Рівень засвоєння матеріалу студент контролює самостійно шляхом відповідей на запитання для самоперевірки.
Практичні /Семінарські	На практичних заняттях розв'язуються практичні задачі з теорії нелінійних електричних кіл, перехідних процесів в лінійних електричних колах, чотиріполюсників та електричних кіл з розподіленими параметрами. Рівень засвоєння матеріалу контролюється написанням самостійних робіт.
Лабораторні	Одна частина лабораторних робіт виконуються в лабораторії енергетики на стандартних установках та нестандартних пристроях, які створенні в лабораторії ; також використовуються вимірювальні прилади. Інша частина лабораторних робіт виконується в комп'ютерному класі на ЕОМ з використанням програми Electronic Workbench. Під час виконання лабораторних робіт перевіряються теоретичні закономірності, що наводяться в лекційному матеріалі. Здобувачі вищої освіти виконують дослідження самостійно під керівництвом викладача та завідуючого лабораторією, дотримуючись правил безпеки під час роботи в лабораторії.
Самостійна робота	Для самостійного опрацювання лекційного матеріалу здобувачі вищої освіти використовують, крім підручників, навчально – методичну літературу, створену на кафедрі. Найбільш обдарованим студентам пропонуються індивідуальні теми для досліджень в студентському науковому гуртку. Для більш

ефективного засвоєння дисципліни передбачена самостійна робота, в якій для перевірки аналітичних розрахунків використовується персональний комп'ютер.

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль

Навчальна програмна з дисципліни передбачає регулярне проведення обов'язкових контрольних заходів, успішне виконання яких в відведений час має дати семестрову рейтингову оцінку. Методи поточного контролю: усний контроль (опитування, бесіда, доповідь, повідомлення тощо); письмовий контроль (контрольна робота, твір, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовій формі тощо); комбінований контроль; презентація самостійної роботи студента; практичний контроль (підчас практичних робіт, на практикумах, підчас усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; графічний контроль; програмований контроль; лабораторний контроль; проблемні ситуації тощо.

Вимоги та методи допоточного контролю, індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, звіт, реферат, презентація тощо. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.

Підсумковий контроль за змістовою частиною

Контроль у навчанні здобувачів вищої освіти передбачає виявлення рівня сформованості професійних навичок і вмінь, визначення правильної організації навчального процесу, діагностування труднощів засвоєння матеріалу, перевірку ефективності використання методів і прийомів навчання. Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і систем осі, всебічної апрофесійної спрямованості контролю.

Використовуючи методи усного та письмового контролю, які сприяють підвищенню мотивації майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки підготовки здобувачів вищої освіти перевага надається:

- усному опитуванню студентів (презентація, доповідь);
- письмовому (модульна/семестрова контрольна робота, тест та ін.).

Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю дисципліни є залік, що виставляється на основі результатів поточного контролю: тестовий контроль, захист лабораторних робіт, перевірка рішення практичних завдань, виконання контрольних робіт за змістовими частинами, виконання завдань самостійної роботи, оцінювання активності студентів на заняттях. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: підсумковий контроль змістової частини 1 – 50 балів, підсумковий контроль змістової частини 2 – 50 балів. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність від 60-100 балів.

**Розподіл балів з дисципліни
(форма контролю – залік)**

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)											Сума
Змістова частина 1		Змістова частина 2			Змістова частина 3		Змістова частина 4				
T1	T2	T3	T4	KP1	T5	T6	T7	T8	T9	KP2	
10	9	9	10	12	7	8	8	7	8	12	100

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	<ol style="list-style-type: none"> Попова І.О., Курашкін С.Ф., Попрядухін В.С. Теоретичні основи електротехніки. Ч. 3. Навчальний посібник. - Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2020. 221с. Горошко А.В., Гайданова О.В. Практикум з електротехніки: використання MATLAB при вивченні курсу електротехніки. Навчальний посібник.-Хмельницький, 2019. 258с. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Навчальний посібник. - Львів: Львівська Політехніка, 2018. 416с.
---------------------------	---

	4. Артеменко М. Ю. Спеціальні розділи теорії електричних кіл. Підручник. - К.: КПІ, 2016. 141 с.
Додаткова	<p>1. Мілих Л.І., Шавьолькін О.О. Електротехніка, електроніка та мікросхемна техніка. Підручник. – Київ: Каравела, 2018. 688с.</p> <p>2. Вовк О.Ю. Електротехніка. Навчальний посібник. - Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 203с.</p> <p>3. Овчаров В.В., Вовк О.Ю. Загальна електротехніка. Навчальний посібник. - Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2018. 310с.</p>
Інформаційні ресурси	<p>Освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</p> <p>Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua</p> <p>Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23. URL: http://ksau.kherson.ua/nnb.html</p> <p>Кафедра ГТБВтаЕІ: http://www.ksau.kherson.ua/budgidro/kafedagts.html3</p> <p>Енергетика: [сайт]. Режим доступу: http://LEONARDO.ENERGY.ORG/ http://any-book.org/download/68591.html/ http://window.edu.ru/resource/262/75262/</p> <p>Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки (Е) https://t.me/vstup2022_eee_khpi</p>