

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Затверджую»

Завідувач кафедри

(Ченіжний А.В.)

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

Електротехніка

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Харчові технології»

Факультет: Харчових технологій

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Електротехніка» для студентів зі спеціальності 181 «Харчові технології»

Розробники: *ст. викладач кафедри Савойський О.Ю.*



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем.

Протокол від "8" червня 2020 року, № 20

Завідувач кафедри  (Чепижний А.В.)
(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (Т.М. Степанова)

Декан факультету  (О.В. Радчук)
на якому викладається дисципліна

Декан факультету  (М.Я. Довжик)
до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  (Ф.М. Бохачук)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 06.07 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Савойський О.Ю., 2020 рік

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 18 Виробництво та технології	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність: 181 «Харчові технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2020-2021-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Курс	
		4	
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		7	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	Освітній рівень: <i>бакалавр</i>		
	14 год.		
	Практичні, семінарські		
	Лабораторні		
	16 год.		
	Самостійна робота		
	60 год.		
	Індивідуальні завдання: -		
Вид контролю:			
диф. залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для заочної форми навчання - 33 / 67 (30/60)

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Електротехніка» є формування електротехнічних знань у студентів та забезпечення можливості застосування цих знань у розв'язанні інженерних задач, а також створення необхідної теоретичної бази і набуття практичних умінь для вивчення наступних загальноінженерних та спеціальних навчальних дисциплін. Вивчення електротехніки сприятиме розвитку їх технічного мислення, інженерного світогляду та стимулюватиме раціоналізаторську думку, що забезпечить найефективніше використання людських, матеріальних та енергетичних ресурсів. Метою навчальної дисципліни є також формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібності до логічного мислення, аналізу реальних явищ і розв'язування прикладних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні

знати:

- основні закони електротехніки;
- елементи теорії електричних кіл постійного і змінного струму;
- системи і принципи дії електровимірювальних приладів;
- співвідношення між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- будову, принцип дії і основні характеристики трансформаторів і електричних машин;

уміти:

- читати і складати електричні схеми;
- аналізувати електричні кола постійного і змінного струму;
- працювати з вимірювальною апаратурою;
- вибирати електричні машини і трансформатори для встановлення їх у системах електрообладнання;
- правильно експлуатувати електротехнічне обладнання.

2. Програма навчальної дисципліни

*Знаходиться на апробації. Протокол №18 від 12.05.2020 р.
кафедри енергетики та електротехнічних систем*

Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму

Тема 1. Електричне коло постійного струму. Електричне коло і його складові елементи. Стандартні графічні позначення основних електротехнічних пристроїв. Послідовне, паралельне і мішане з'єднання споживачів, еквівалентний опір розгалуженого кола. Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца. Закони Кірхгофа. Енергетичний баланс в електричному колі. Методи розрахунку електричних кіл за допомогою безпосереднього застосування законів Кірхгофа.

Тема 2. Електромагнетизм і магнітні кола. Магнітне поле і його характеристики. Закони електромагнітного поля. Магнітні кола електричних машин, трансформаторів та електричних апаратів.

Змістовий модуль 2. Електричні кола змінного струму

Тема 3. Електричне коло змінного струму. Вироблення синусоїдного струму і його характеристики. Сфери застосування та причини широкого розповсюдження електротехнічних пристроїв синусоїдного струму промислової частоти. Основні параметри, які характеризують змінний струм: початкова фаза; зсув фаз; миттєве, амплітудне, середнє та діюче значення струму, е.р.с. та напруги. Зображення синусоїдних величин векторами. Електротехнічні елементи у колах змінного струму: резистор, котушка індуктивності, конденсатор. Активний, реактивний і повний опір кола. Миттєва, повна, активна та реактивна потужності змінного струму. Трикутник потужностей. Коефіцієнт потужності та його економічне значення. Коло синусоїдного струму з послідовним та паралельним з'єднанням R, L, C.

Тема 4. Трифазні електричні системи. Вироблення трифазного струму. З'єднання фаз генератора і споживача зіркою і трикутником. Співвідношення між лінійними і фазними струмами і напругами. Потужність і коефіцієнт потужності трифазної системи та шлях його підвищення.

Змістовий модуль 3. Електричні машини

Тема 5. Трансформатори. Призначення, класифікація та сфера застосування трансформаторів. Будова та принцип дії однофазного трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Досліді неробочого ходу, навантаження та короткого замикання. Втрати енергії та ККД. Будова, принцип дії та сфера застосування трифазних трансформаторів. Поняття про групи з'єднань.

Тема 6. Асинхронні електродвигуни. Будова і принцип дії асинхронного електродвигуна. Утворення обертового магнітного поля. Частота та напрямок обертання магнітного поля. Ковзання. Режими роботи асинхронного двигуна. Пуск, реверсування, регулювання частоти обертання валу двигуна. Втрати енергії та коефіцієнт корисної дії двигуна. Механічні і робочі характеристики.

Тема 7. Електронні прилади та пристрої. Напівпровідникові прилади: діоди, транзистори, тиристори. Основні характеристики та параметри. Схеми випрямлення змінного струму. Випрямлячі автомобільних генераторних установок. Підсилювачі. Основні параметри підсилювача.

Змістовий модуль 4. Основи електропостачання

Тема 8. Електропривід апаратури керування та захисту. Загальні поняття та визначення електроприводу. Режими роботи електроприводу. Вибір електродвигунів. Класифікація електричних апаратів. Апарати ручного керування. Призначення, будова і принцип роботи електромагнітних пускатрів та реле. Схеми вмикання електромагнітних пускатрів. Автоматичні вимикачі. Пристрої захисту електроустановок та електромереж від аномальних режимів.

Тема 9. Виробництво розподіл електричної енергії. Енергетичні системи. Електростанції. Підстанції. Лінії електропередач. Шляхи економії електроенергії. Нетрадиційні способи виробництва та застосування електричної енергії: вітряні, сонячні та біогазові електрогенераторні установки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Основи електротехніки						
Змістовий модуль 1. Електричні кола постійного струму						
Тема 1. Електричне коло постійного струму	11	2		2		7
Тема 2. Електромагнетизм і магнітні кола	11	2		2		7
Разом за змістовим модулем 1	22	4		4		14
Змістовий модуль 2. Електричні кола змінного струму						
Тема 3. Електричне коло змінного струму	11	2		2		7
Тема 4. Трифазні електричні системи	11	2		2		7
Разом за змістовим модулем 2	22	4		4		14
Усього годин	44	8		8		28
Модуль 2. Електричні машини та основи електропостачання						
Змістовий модуль 3. Електричні машини						
Тема 5. Трансформатори	11	2		2		7
Тема 6. Асинхронні електродвигуни	11	2		2		7
Тема 7. Електронні прилади та пристрої	6					6
Разом за змістовим модулем 3	28	4		4		20
Змістовий модуль 4. Основи електропостачання						
Тема 8. Електропривід апаратури керування та захисту	10	2		2		6
Тема 9. Виробництво розподіл електричної енергії	8			2		6
Разом за змістовим модулем 4	18	2		4		12
Усього годин	46	6		8		32
ПНДЗ						
Усього годин	90	14		16		60

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Тема 1. Електричне коло постійного струму</p> <p>1. Електричне коло і його складові елементи.</p> <p>2. Стандартні графічні позначення основних електротехнічних пристроїв.</p> <p>3. Послідовне, паралельне і мішане з'єднання споживачів, еквівалентний опір розгалуженого кола.</p> <p>4. Закон Ома для ділянки кола. Закон Ома для повного кола.</p> <p>5. Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца. Закони Кірхгофа.</p> <p>6. Енергетичний баланс в електричному колі. Методи розрахунку електричних кіл за допомогою безпосереднього застосування законів Кірхгофа.</p>	2
2	<p>Тема 2. Електромагнетизм і магнітні кола</p> <p>1. Магнітне поле і його характеристики.</p> <p>2. Закони електромагнітного поля.</p> <p>3. Магнітні кола електричних машин, трансформаторів та електричних апаратів.</p>	2
3	<p>Тема 3. Електричне коло змінного струму</p> <p>1. Вироблення синусоїдного струму і його характеристики. Сфери застосування та причини широкого розповсюдження електротехнічних пристроїв синусоїдного струму промислової частоти.</p> <p>2. Основні параметри, які характеризують змінний струм: початкова фаза; зсув фаз; миттєве, амплітудне, середнє та діюче значення струму, е.р.с. та напруги. Зображення синусоїдних величин векторами.</p> <p>3. Електротехнічні елементи у колах змінного струму: резистор, котушка індуктивності, конденсатор. Активний, реактивний і повний опір кола.</p> <p>4. Миттєва, повна, активна та реактивна потужності змінного струму. Трикутник потужностей. Коефіцієнт потужності та його економічне значення.</p> <p>5. Коло синусоїдного струму з послідовним та паралельним з'єднанням R, L, C.</p>	2
4	<p>Тема 4. Трифазні електричні системи</p> <p>1. Вироблення трифазного струму. З'єднання фаз генератора і споживача зіркою і трикутником. Співвідношення між лінійними і фазними струмами і напругами.</p> <p>2. Потужність і коефіцієнт потужності трифазної системи та шлях його підвищення.</p>	2
5	<p>Тема 5. Трансформатори</p> <p>1. Призначення, класифікація та сфера застосування трансформаторів. Будова та принцип дії однофазного трансформатора. Коефіцієнт трансформації. Досліди неробочого ходу, навантаження та короткого замикання. Втрати енергії та</p>	2

	ККД. 2. Будова, принцип дії та сфера застосування трифазних трансформаторів. Поняття про групи з'єднань.	
6	Тема 6. Електронні прилади та пристрої 1. Нاپівпровідникові прилади: діоди, транзистори, тиристори. Основні характеристики та параметри. Схеми випрямлення змінного струму. Випрямлячі автомобільних генераторних установок. 2. Підсилювачі. Основні параметри підсилювача.	2
7	Тема 7. Електропривід апаратура керування та захисту 1. Загальні поняття та визначення електроприводу. Режими роботи електроприводу. 2. Вибір електродвигунів. 3. Класифікація електричних апаратів. Апарати ручного керування. 4. Призначення, будова і принцип роботи електромагнітних пускачів та реле. Схеми вмикання електромагнітних пускачів. 5. Автоматичні вимикачі. Пристрої захисту електроустановок та електромереж від аномальних режимів.	2
	Разом	14

6. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження елементів електричних кіл постійного струму	2
2	Дослідження послідовного з'єднання активних і реактивних опорів при дії синусоїдальної напруги	2
3	Дослідження паралельного з'єднання R, L, C	2
4	Дослідження 3-х фазного кола при з'єднанні приймачів зіркою	2
5	Дослідження реле захисту потужних електроустановок	2
6	Дослідження однофазного трансформатора	2
7	Дослідження трифазного асинхронного двигуна	2
8	Дослідження електромагнітних контакторів і магнітних пускачів	2
	Разом	16

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Електричне коло постійного струму.	7
2	Електромагнетизм і магнітні кола.	7
3	Електричне коло змінного струму.	7
4	Трифазні електричні системи.	7
5	Трансформатори.	7
6	Асинхронні електродвигуни.	7
7	Електронні прилади та пристрої.	6
8	Електропривід, апаратура керування та захисту	6
9	Виробництво, розподіл електричної енергії	6
	Разом	60

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. Словесні: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. Наочні: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. Практичні: лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. Аналітичний (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. Методи синтезу (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. Індуктивний метод (суть: вивчення предметів чи явищ від одного до загального).

2.4. Дедуктивний метод (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одного).

2.5. Традуктивний метод (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одного до одного).

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. Проблемний (проблемно-інформаційний)

3.2. Частково-пошуковий (евристичний)

3.3. Дослідницький

3.4. Репродуктивний (суть: можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. Пояснювально-демонстраційний

4. Активні методи навчання (наприклад) - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, диспути, круглі столи, бінарні заняття, ділові та рольові ігри, ток-шоу, тренінги, використання проблемних ситуацій, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій *та інші*

5. Інтерактивні технології навчання (наприклад) - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація) *та інші*.

12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- навчально-дослідна робота;
- навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

10. Розподіл балів, які отримують студенти на екзамен

Поточне тестування та самостійна робота										Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 - 18 балів		Змістовий модуль 2 -17 балів		Змістовий модуль 3 – -18 балів			Змістовий модуль 4 - 17 балів		С Р С			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	15	85 (70+15)	15	100
9	9	9	8	6	6	6	9	8				

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C	задовільно	
69-74	D		
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Паначевний Б. І., Свергун Ю. Ф. Загальна електротехніка, теорія і практикум. — К.: Каравела, 2004.
2. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотехніка. — К.: Каравела 2006.
3. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. — К.: Каравела, 2004.
6. Борисов О. В., Гусєв В. О., Якименко Ю. І. Твердотільна електроніка. — К.: Політехніка, 2004.
7. Іванов П. Равдоник В.С. Електротехніка. Навчальний посібник для неелектричних спеціальностей вузів. - М.: Вища школа. 2007. - 375 с.
8. Коруд В.І., Гамола О.Є. Електротехніка: Підручник. Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 447 с
9. Міліх В.І., Шавльолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. К.: Каравела, 2007.– 688 с.
10. Данилов І.А., Іванов П.М. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие. - М.: Высш. школа, 2000. - 751 с.
11. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника: Учеб. пособие. - М.: Изд. центр "Академия", 2005. - 400 с.

Допоміжна

1. Іванов І.І., Лукин А.Ф., Соловьев Г.И. - Электротехника. Основные положения, примеры и задачи. – СПб.: Изд-во «Лань», 2002. – 192 с.

2. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: Учебник. - М.: Изд. центр "Академия", 2008. - 544 с.
3. Рекус Г.Г., Белоусов А.И. Сборник задач по электротехнике и основами электроники: Учеб. пособие. - М: Высш. школа, 2001. - 416 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://bookre.org/reader?file=650396>
2. <http://www.magnolia.lviv.ua/?p=801>

№ п/п	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
4	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
5	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
6	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
7	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
8	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
9	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
10	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110

№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
4	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
5	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
6	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
7	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
8	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
9	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
10	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

1. ...

2. ...

3. ...

4. ...

5. ...

6. ...

7. ...

8. ...

9. ...

10. ...

11. ...

12. ...

13. ...

14. ...

15. ...

16. ...

17. ...

18. ...

19. ...

20. ...

21. ...

22. ...

23. ...

24. ...

25. ...

26. ...

27. ...

28. ...

29. ...

30. ...

31. ...

32. ...

33. ...

34. ...

35. ...

36. ...

37. ...

38. ...

39. ...

40. ...

41. ...

42. ...

43. ...

44. ...

45. ...

46. ...

47. ...

48. ...

49. ...

50. ...

51. ...

52. ...

53. ...

54. ...

55. ...

56. ...

57. ...

58. ...

59. ...

60. ...

61. ...

62. ...

63. ...

64. ...

65. ...

66. ...

67. ...

68. ...

69. ...

70. ...

71. ...

72. ...

73. ...

74. ...

75. ...

76. ...

77. ...

78. ...

79. ...

80. ...

81. ...

82. ...

83. ...

84. ...

85. ...

86. ...

87. ...

88. ...

89. ...

90. ...

91. ...

92. ...

93. ...

94. ...

95. ...

96. ...

97. ...

98. ...

99. ...

100. ...