



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 27 Транспорт
Спеціальність: 271 Морський та внутрішній водний транспорт
Спеціалізація: 271.02 Управління судновими технічними системами і комплексами

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»
Кафедра інженерних дисциплін

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами».

Розробник: к.т.н., доцент кафедри інженерних дисциплін ЗАЛОЖ В.І.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерних дисциплін

Протокол від «25» серпня 2022р., № 1.

Завідувач кафедри  Т.В.ТАРАСЕНКО

Секретар кафедри  В.І.ЗАЛОЖ

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми за спеціалізацією 271.02 – «Управління судновими технічними системами і комплексами»

 І.С. МАСЛОВ

Розподіл годин загального обсягу дисципліни відповідно до навчального плану спеціальності

Розділи навчального плану	Форма навчання		
	Денна	Заочна	
		(4.5 років) ПЗСО	(3 роки) МС
	2 курс	2, 3 курс	2-ск
Кількість кредитів ЄКТС	3	4	3
Повний обсяг часу на вивчення дисципліни (годин)	90	120	90
Аудиторне навантаження	Лекційні (годин)	8	8
	Практичні (годин)	8	6
	Лабораторні (годин)	12	4
Індивідуальні завдання (РФ, РГР, КР, АКР, КНР):	РГР	РГР	РГР
Обсяг часу на самостійну роботу (годин):	24	92	72
Форма підсумкового контролю (І, З):	Іспит	Іспит	Іспит

1. Загальний опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» є набуття теоретичних знань і практичних навичок необхідних для експлуатації електричної апаратури, яка використовується в суднових енергетичних установках, пристроях контролю, керування і вимірювання електроенергетичних комплексів.

Мова навчання: українська.

Статус дисципліни: обов'язкова.

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-III/1 (функція: електрообладнання, електронна апаратура та системи управління на рівні експлуатації), розділу А-III/2 (функція: електрообладнання, електронна апаратура та системи управління на рівні управління) Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками.

Навчальна дисципліна забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Загальні компетентності:

ЗК04 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК05 Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийнятної ризику.

ЗК11 Навички здійснення безпечної діяльності (прихильність безпеці).

ЗК13 Здатність до подальшого навчання.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК6. Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління.

СК7. Здатність здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання, виявляти й усувати несправності та приводити в робочий стан електричне та електронне устаткування управління.

СК13 Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії.

СК14 Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач у сфері морської інженерії.

СК15 Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії.

СК16 Здатність до аналізу та прогнозування процесів і технічного стану суднових конструкцій та обладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.

Програмні результати навчання

ПРН03 Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та суднових захисних пристроїв.

ПРН29 Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей та застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень.

ПРН30 Знання конструкції та принципу роботи електричного контрольно-вимірювального обладнання та уміння інтерпретувати електричні та прості електронні схеми.

ПРН31 Уміння усувати несправності електричного та електронного устаткування управління та в системах спостереження.

Кількість кредитів ЄКТС:

– на основі повної загальної середньої освіти: 3;

– на основі освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста: 3

Форма підсумкового контролю : іспит.

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання: розв'язувати задачі та практичні проблеми які виникають у професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування положень електрообладнання судна та обчислювальних методів.

Знання:

Концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень. Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності, а саме:

- 1 - прийняту термінологію стосовно електротехніки,
- 2 - теоретичне креслення схем;
- 3 - характеристики електричних кіл та їх розрахунок;
- 4 - конструкція та характеристики електричних машин;
- 5 - вимоги Регістра судноплавства до електрообладнання;
- 6 - техніки безпеки при роботі з електрообладнанням;

Уміння:

Розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, а саме

- 1 - безпечна та ефективна експлуатація електрообладнання судна;
- 2 - вміння застосовувати теорію при виникненні практичних проблем ;
- 3 - виявлення несправної роботи механізмів та локалізація несправності;
- 4 - перевірка та наладка обладнання;
- 5 - виконання техніки безпеки.

Навички:

Технічне обслуговування та ремонт обладнання.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни.

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)								Відповідність модульному курсу ІМО 7.04
	Денна форма навчання (2 курс 4-й семестр)				Заочна форма навчання (2-ск курс/ 2, 3 курс)				
	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розділ 1. Основні поняття електротехніки. Електричні кола постійного струму									
Тема 1.1. Основні елементи та топологія електричних кіл постійного струму. Основні закони і рівняння електричних кіл. Метод безпосереднього застосування законів Кірхгофа. Потенційна діаграма.	3	1		2	0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.1
Тема 1.2. Методи еквівалентних перетворень. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання.	3	1		2	0,5/ 2,5	0,5/ 0,5		0/2	2.1.1.1
Тема 3. Метод контурних струмів.	1	1							2.1.1.1
Разом за розділом 1	7	3		4	1/3	1/1		0/2	
Розділ 2. Електричні кола однофазного змінного струму									
Тема 2.1. Змінний струм (основні поняття). Синусоїдальні ЕРС, напруги і струми.	1	1			0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.2
Тема 2.2. Зображення синусоїдальних функцій часу векторами і комплексними числами. Векторні діаграми. Комплексні числа. Форми запису комплексних чисел. Дії над комплексними числами.	1	1			0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.2
Тема 2.3. Ідеалізовані елементи кола змінного струму. Аналіз кола змінного струму, що складається з послідовно з'єднаних R , L , C елементів. Резонанс напруг.	4	2		2	0,5/ 2,5	0,5/ 0,5		0/2	2.1.1.2
Тема 2.4. Аналіз електричного стану розгалужених кіл. Трикутник провідностей і потужностей. Резонанс струму. Поняття про коефіцієнт потужності та способи його покращення.	3	1		2	2,5/ 2,5	0,5/ 0,5		2/2	2.1.1.2
Тема 2.5. Аналіз електричного стану розгалуженого кола змінного струму із змішаним з'єднанням елементів.	5	1	4		2/2		2/2		2.1.1.2
Разом за розділом 2	14	6	4	4	6/8	2/2	2/2	2/4	

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)								Відповідність модульному курсу ІМО 7.04
	Денна форма навчання (2 курс 4-й семестр)				Заочна форма навчання (2-ск курс/ 2, 3 курс)				
	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розділ 3. Трифазні електричні кола									
Тема 3.1. Трифазна система ЕРС. Розширене поняття фази. Трифазне коло. Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні зіркою. Побудова векторної діаграми. Визначення лінійних та фазних величин. Симетричний та несиметричний режими навантаження. Потужності трифазних кіл.	6	2	2	2	4,5/ 4,5	0,5/ 0,5	2/2	2/2	2.1.1.3
Тема 3.2. Трифазна система, з'єднана трикутником. Обрив фази навантаження. Розрахунок трифазних кіл при з'єднанні трикутником. Побудова векторної діаграми.	4	2		2	0,5/ 2,5	0,5/ 0,5		0/2	2.1.1.3
Разом за розділом 3	10	4	2	4	5/7	1/1	2/2	2/4	
Розділ 4. Суднова електромеханіка									
Тема 4.1. Загальні відомості про магнітні кола.	1	1							2.1.1.4
Тема 4.2 . Трансформатори. (Призначення та область використання. Будова та принцип дії однофазного трансформатора. Трифазні трансформатори. Приклад рішення задачі.)	5	1	2	2	0,5/ 2,5	0,5/ 0,5		0/2	2.1.1.4
Тема 4.3. Асинхронні електричні машини. (Устрій асинхронних двигунів. Режими роботи асинхронних машин. Механічні характеристики асинхронного двигуна. Однофазний, трифазний асинхронний двигун)	6	2	2	2	2,5/ 4,5	0,5/ 0,5	2/4		2.1.1.5
Разом за розділом 4	12	4	4	4	3/7	1/1	2/4	0/2	
Розділ 5. Трифазні синхронні машини									
Тема 5.1. Устрій і принцип дії синхронних генераторів. (Зовнішня і регульовальна характеристики.)	3	1		2	0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.3
Тема 5.2. Синхронний двигун. (Устрій і принцип роботи синхронного двигуна. Механічна характеристика.)	3	1		2	0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.3
Разом за розділом 5	6	2		4	1/1	1/1			

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)								Відповідність модульному курсу ІМО 7.04
	Денна форма навчання (2 курс 4-й семестр)				Заочна форма навчання (2-ск курс/ 2, 3 курс)				
	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	Кількість аудиторних занять	Лекції	Практичні	Лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розділ 6. Машини постійного струму									
Тема 6.1. Устрій та принцип дії генератора постійного струму. Електродвигуни постійного струму.	3	1		2	0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.5
Тема 6.2. Види збудження та характеристики машин постійного струму.	1	1			0,5/ 0,5	0,5/ 0,5			2.1.1.5
Разом за розділом 6	4	2		2	1/1	1/1			
Розділ 7. Спеціальні електричні машини та джерела електричної енергії									
Тема 7.1. Мікромашини	0,5	0,5			1/1	1/1			2.1.1.6
Тема 7.2. Джерела електричної енергії.	0,5	0,5							2.1.1.6
Разом за розділом 7	1	1			1/1	1/1			
Всього аудиторних годин	54	22	10	22	18/28	8/8	6/8	4/12	
Самостійна робота (години)	36				72/92				
З них на виконання індивідуального завдання	РГР				РГР/РГР				
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни	90				90/120				

4. Теми лабораторних (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання лабораторних занять
Лабораторні заняття		
1.	Ознайомлення з лабораторією та правилами техніки електробезпеки. Основні відомості про електричні вимірювання та вимірювальні прилади. Дослідження розгалуженого електричного кола постійного струму з лінійними елементами. Закон Ома, закони Кірхгофа. Баланс потужності.	- стенд для дослідження електричних кіл; - мультиметри тип Unit 33D; - струмовимірювальні кліщі UNI-T UTM 1201;
2.	Дослідження кіл синусоїдного струму при з'єднанні R, L, C елементів. Резонанс напруги та струмів.	- персональний комп'ютер з програмним забезпечен-

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання лабораторних занять
3.	Дослідження трифазного споживача, сполученого зіркою. Основні режими роботи при симетричному та несиметричному навантаженні	Мультисим-14, S-plan.
4.	Дослідження однофазного трансформатора	
5.	Будова і конструкція трифазних асинхронних машин.	
Практичні заняття		
1.	Розрахунок суднових кіл однофазного синусоїдального струму при з'єднанні R,L,C змішано.	Наочні посібники, схеми, мультимедійне обладнання для їх демонстрації
2.	Розрахунок суднових трифазних кіл при з'єднанні їх зіркою. Побудова векторної діаграми.	
3.	Асинхронний двигун.	

5. Завдання для самостійної роботи

Перелік видів самостійної роботи необхідних для опрацювання навчального матеріалу:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних, практичних занять;
- виконання розрахунково-графічної роботи;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна / заочна 4,5 р / заочна 3 р
1.	Лінійні електричні кола.(ЛЕК). Еквівалентні перетворення ділянка ЛЕК. Розрахунок ЛЕК с одним джерелом методом перетворень.	1/2/2
2.	Розрахунок ЛЕК класичним методом, методом вузлових потенціалів(метод двох вузлів), метод контурних струмів.	1/2/2
3.	Виконання завдання 1 розрахунково-графічної роботи (РГР)	2/7/5
4.	Нелінійні елементи кіл, їх параметри. Графічний метод розрахунку нелінійних електричних кіл с одним та двома нелійними елементами.	1/5/2
5.	Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму. Основні характеристики, векторне і комплексне зображення.	1/5/3
6.	Аналіз електричних кіл синусоїдного струму. Резонанс напруги і струмів. Розрахунок потужності в колах змінного струму. Оформлення звітів лабораторних работ.	1/6/7
7.	З'єднання фаз генератору та навантаження зіркою. Роль нейтрального дроту. З'єднання фаз генератору та навантаження трикутником. Оформлення звітів лабораторних работ.	1/7/5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна / заочна 4,5 р / заочна 3 р
8.	Потужності трифазного кола. Коефіцієнт потужності та методи його поліпшення.	1/4/5
9.	Виконання завдання 2 розрахунково-графічної роботи	2/6/7
10.	Виникнення перехідних процесів в суднової мережі. Вимушені та вільні складові перехідних струмів і напруги. Алгоритм аналізу перехідних процесів.	1/6/4
11.	Конструкція та принцип роботи трансформатора. Оформлення звітів лабораторних робіт	1/6/3
12.	Будова і конструкція трифазних асинхронних машин, принцип дії.	1/2/2
13.	Оформлення звітів лабораторних робіт	3/6/3
14.	Виконання завдання 3 розрахунково-графічної роботи	2/4/5
15.	Трифазні синхронні машини. Будова та принцип дії. Роль в судових електромережах. Паралельна робота СГ. Оформлення звіту лабораторної роботи	1/6/7
16.	Електродвигуни постійного струму. Конструкція способи збудження. Пуск, регулювання, реверс.	1/6/4
17.	Мікромашини, конструкція, призначення.	1/6/3
18.	Хімічні джерела електричної енергії, загальні поняття. Лужні та кислотні акумулятори і їх використання на судах. Оформлення звіту лабораторної роботи	1/6/3
Разом		24/92/72

6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Розрахунково-графічна робота за тематикою: - розрахунку складного кола постійного струму із застосуванням методу контурних струмів; - аналіз трифазної мережі, яка з'єднана зіркою і трикутником; - побудова механічної характеристики асинхронного двигуна.	РГР	РГР

Навчальним планом передбачено виконання індивідуальних завдань: курсанти денної форми навчання та студенти заочної форми навчання виконують розрахунково-графічну роботу (РГР) відповідно до методичних вказівок. Стислий опис змісту завдання розрахунково-графічної роботи: використовуючи таблицю вихідних даних, необхідно розв'язати задачі за тематикою: розрахунку складного кола постійного струму із застосуванням методу контурних струмів; аналіз трифазної мережі, яка з'єднана зіркою і трикутником; побудова механічної характеристики асинхронного двигуна.

7. Методи контролю

Курсанти (студенти) опановують зміст навчальної дисципліни у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу НУ«ОМА» у наступних видах навчальної роботи: опрацювання лекційних матеріалів, підготовка до лабораторних занять, надання відповідей на тести з тем курсу; виконання лабораторних завдань, виконання розрахунково-графічної роботи.

Поточний контроль курсантів (студентів) здійснюється у вигляді демонстрації їх результатів навчання та оцінювання: усної відповіді на питання лекційного курсу; виконання лабораторних та практичних завдань, виконання розрахунково-графічної роботи.

Розрахунково-графічна робота – виконується курсантами денної та студентами заочної форми навчання у якості демонстрації результатів самостійного засвоєння навчального матеріалу. Результатом є оцінювання публічного захисту розрахункової роботи з проставленням оцінки до відомості.

Семестровий екзамен, усний: – форма підсумкового контролю засвоєння теоретичного та практичного матеріалу у формі контрольного заходу за питаннями екзаменаційних білетів. Результатом є оцінювання з проставленням оцінки до відомості.

Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ з/п	Результати навчання за навчальною дисципліною	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання (за потребою)
1.	ПРН03 Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та судових захисних пристроїв.	Поточний контроль: - усна відповідь на питання теоретичного матеріалу, - розв'язання задач, вправ, - виконання певних розрахунків, - захист лабораторних робіт.	- мультиметр тип Unit 33D; - набір електричних компонентів для перевірки; - лабораторний стенд; - цифровий двоканальний - асинхронні двигуни; - трифазний трансформатор; - персональний комп'ютер з програмним забезпеченням: Electronics Workbench, S-plan, OWON Oscilloscope.
2.	ПРН29 Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей та застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень.		
3.	ПРН30 Знання конструкції та принципу роботи електричного контрольно-вимірювального обладнання та уміння інтерпретувати електричні та прості електронні схеми.	Розрахунково-графічна робота - виконання певних розрахунків.	

№ з/п	Результати навчання за навчальною дисципліною	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання (за потребою)
4.	ПРН31 Уміння усувати несправності електричного та електронного устаткування управління та в системах спостереження.	Семестровий екзамен: усна відповідь за питаннями екзаменаційних білетів.	Екзаменаційні білети. Допускається тестування на базі GoogleForms або на паперових бланках.

8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною (довідник з розподілу оцінок)

За шкалою ECTS		За національною шкалою оцінювання		
Оцінка	Пояснення	Екзамен		Залік
A	Відмінно	Відмінно	5	Зараховано
B	Дуже добре	Добре	4	
C	Добре			
D	Задовільно			
E	Достатньо	Задовільно	3	Не зараховано
FX	Незадовільно – з можливістю повторного складання	Незадовільно	2	
F	Незадовільно – з обов'язковим повторним курсом			

A – оцінка «відмінно»

Здобувач освіти виявляє глибокі та високі знання навчального матеріалу в обсязі робочої програми дисципліни. Вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію. Використовує набуті знання і вміння для прийняття рішень у стандартних і нестандартних ситуаціях. Переконливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

B – оцінка «дуже добре»

Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу. Вміє застосовувати набуті знання та вміння для вирішення практичних завдань, але допускає окремі неточності. У відповіді прослідковується порушення принципу систематичності і логічності викладу навчального матеріалу. Самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких є незначною. Здобувач освіти виявляє ґрунтовне знання основної бібліографії, однак лише поверхово орієнтується у допоміжній літературі.

C – оцінка «добре»

Здобувач освіти загалом добре володіє матеріалом. Вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці. Відповідь здобувача освіти правильна, але недостатньо повна, без належного доведення. Здобувач освіти вміє виправляти помилки, серед яких є суттєві. Здобувач освіти виявляє знайомство та розуміння основної бібліографії, однак зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

D – оцінка «задовільно»

Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. У своїх міркуваннях опирається на повторення

думок викладача або автора, не вміє навести власні приклади, не може відповісти на додаткові запитання. Здобувач освіти виявляє поверхове знайомство та розуміння лише основної бібліографії та зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

Е – оцінка «достатньо»

Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Бачить навчальну дисципліну як нагромадження випадкових і не пов'язаних між собою тем. У своїх міркуваннях не здатен аналізувати окрему тему дисципліни у контексті інших тем і виражати взаємозв'язок між ними. Його відповіді мають шаблонний характер і не відображають самостійного розуміння теми. Здобувач освіти трохи орієнтується в основній бібліографії.

FX – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вміючи їх аргументувати чи пояснити. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня. Його участь у навчальному процесі є пасивною, відповіді в більшості є невірними або дуже поверховими і обмежуються механічним засвоєнням програми навчальної дисципліни.

F – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, однак не може їх аргументувати або науково пояснити. Здобувач освіти повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.

Оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно» виставляються за результатами виконання розрахунково-графічної роботи. «Зараховано», «Незараховано» виставляється за підсумками виконання певних видів навчальних робіт на практичних або лабораторних заняттях та за підсумками заліку.

Курсанти (студенти), які не з'явилися на контрольні заходи без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку (FX).

9. Рекомендована література

Основна

1. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник.- Львів: Афіша, 2001. - 424 с.
2. Шаповал О.А. Основи електротехніки та електроніки: Навчальний посібник - Івано-Франківськ: ІМЕ «Галицька академія», 2005. 272 с.
3. Рябенський В.М., Кінаш А.Т., Краюшкін А.В. Електротехніка, Навчальний посібник . - К.: ВД «Професіонал», 2005.-464 с.
4. Коруд В.І., Гамала О.Є., Малинівський С.М. Електротехніка: Підручник / Зат. ред. В.І. Коруда. - Львів: «Магнолія плюс», 2006.- 447 с.
5. Новгородцев А.Б. Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории электрических цепей: Учебное пособие. 2-е издание. - СПб.: Питер, 2006.-576 с: ил.

Допоміжна

6. Прянишников В.А., Петров Ю.А., Осипов Ю.М. Електротехніка і ТОЗ в прикладах і задачах: Практическое пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 2003.- 336с.
7. Попов В.С. Теоретическая электротехника: Учебник для техникумов/ Под ред. Б.Я.Жуховицкого . - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 544 с: ил.
8. Голубев В.К. Суднова електротехніка: Навч. посібник. - Одеса, ОСІВ. - 183 с.
9. Рекус Г.Г., Чесноков В.И. Лабораторные работы по электротехнике и основам

електроніки: Уч. пособие для незлектротехнических спец, вузов. -М.: «Высшая школа», 1989.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Допускається використання будь-яких відкритих Інтернет-ресурсів за тематикою дисципліни. Повний комплект навчальних матеріалів доступний на офіційному веб-сайті Дунайського інституту НУ «ОМА» <http://www.dinuoma.com.ua>, у системі Google Classroom для дистанційної форми за посиланням:

Форма навчання	Посилання запрошення	Примітка
Денна форма навчання	https://classroom.google.com/c/NTQ2OTk5NjE4ODAy?cjc=7yuh4bb	Групи 221/222
Заочна форма навчання	https://classroom.google.com/c/ODQ2OTAwMzE1MTFa?cjc=2wq2xqt	Група 2СМ-ск
Заочна форма навчання	https://classroom.google.com/c/NTQ3MDAxNTAwMTcx?cjc=ciuzojd	Група 2СМ
Заочна форма навчання	https://classroom.google.com/c/ODQ2OTU1ODM5Mzda?cjc=mhbuyfh	Група 3СМ