

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Електричні машини»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Електричні машини» _____ В. І. Мілих
(підпис)

31 серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН»

рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

галузь знань – 14 Електрична інженерія

спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

освітня програма – «Електромеханіка»

вид дисципліни – професійна підготовка, вибіркова

форма навчання – заочна

Харків – 2019 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни
«НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН»

Розробник:

ст. викл. кафедри електричних машин

Л. В. Шилкова

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри «Електричні машини»

Протокол від «31» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри «Електричні машини»

В. І. Міліх

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Голови груп забезпечення спеціальностей

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою робочої програми навчальної дисципліни є підготовка бакалаврів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», що передбачає формування бази теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для розуміння процесів та розв'язання комплексних проблем у галузі електричної інженерії.

Компетентності

Здатність використовувати сучасні методи розрахунків, моделювання та аналізу режимів роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і проектування електроенергетичних та електромеханічних систем. Здатність визначати і забезпечувати оптимальні, енергоефективні та економічні режими роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування. Здатність виконувати експериментальні (модельні) дослідження режимів роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. ПК-8, ПК-9, ПК-13

Результати навчання Визначати принципи побудови та нормального функціонування елементів електроенергетичних, електротехнічних електромеханічних комплексів та систем. Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності. Збирати та аналізувати інформацію про ненормальні режими та аварійні ситуації в електричній галузі для унеможливлення їх повторення в майбутньому. Оцінювати надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем. Наслідувати зразки дій, стратегії та тактики розв'язання професійних завдань досвідченими працівниками у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. РНп-1, РНп-3, РНп-6, РНп-9, РНп-13

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Загальна хімія Вища математика ч.1, 2, 3, 4 Загальна фізика ч.1, 2, 3 Інженерна графіка Вступ до спеціальності Електротехнічні матеріали Технічна механіка Теоретичні основи електротехніки ч.1, 2 Основи метрології та електричних вимірювань Основи електроніки Електричні машини Інформатика та обчислювальна техніка Основи програмування Технології машинобудування та конструкція електричних машин Теоретична механіка Теорія електромагнітних полів і процесів в електротехніці Теорія автоматичного керування Теорія автоматичного керування Комп'ютерна графіка електричних машин Теорія електропривода Загальна теорія електричних машин Електромагнітні комп'ютерні розрахунки електричних машин Електричні апарати	Експлуатація та ремонт електричних машин Виробництво електричних машин Випробування та діагностика електричних машин Електропостачання промислових підприємств Проектування електричних машин в САПР Переддипломна практика Дипломне проектування

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль			
	Всього (годин) / кредитів ECTS	З них		Лекції	Лабораторні заняття			Практичні заняття, семінари	Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)								
7	120/4	12	108	8	4	-	РГ	1	+		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу становить 10 %.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
Змістовий модуль № 1. Загальні поняття і терміни теорії надійності і її показники				
1	Л	2	Тема 1. Загальні поняття і терміни теорії надійності. Терміни теорії надійності. Конструкційна та експлуатаційна надійність. Показники надійності.	1, 2
2	Л	2	Тема 2. Безвідмовність. Безвідмовність, як показник надійності електричних машин, крива інтенсивності відмов (крива життя ЕМ). Показники безвідмовності (кількісні міри) в різні періоди життя ЕМ.	1, 2
3	СР	2	Тема 3. Довговічність. Довговічність, як показник надійності ЕМ. Показники довговічності (кількісні міри).	1, 2
4	СР	2	Тема 4. Ремонтпридатність. Ремонтпридатність, як показник надійності ЕМ. Показники ремонтпридатності (кількісні міри).	1, 2
5	СР	2	Тема 5. Готовність. Готовність, як показник надійності ЕМ. Показники готовності (кількісні міри).	1, 2
6	СР	2	Тема 6. Збережність. Збережність, як показник надійності ЕМ. Показники збережності (кількісні міри).	1, 2
7	СР	2	Тема 7. Надійність складних систем. Надійність систем із послідовно з'єднаних елементів. Надійність систем із послідовно з'єднаних елементів.	1, 2
Змістовий модуль № 2. Питання надійності електричних машин				
8	Л	4	Тема 8. Питання надійності ізоляції електричних машин. Електрична міцність ізоляції ЕМ. Вплив причин відмов ізоляції на її термін служби.	1–7
9	СР	2	Тема 9. Питання надійності підшипників електричних машин. Фактори, що впливають на надійність підшипників електричних машин. Довговічність підшипників електричних машин.	1–7
10	СР	4	Тема 10. Надійність електричних машин малої потужності та асинхронних машин. Статистичні дані відмов асинхронних двигунів та електричних машин малої потужності. Дефекти проектування і технології виготовлення асинхронних двигунів та електричних машин малої потужності. Способи підвищення	1–7

1	2	3	4	5
			надійності асинхронних двигунів та електричних машин малої потужності.	
11	СР	4	Тема 11. Надійність машин постійного струму. Статистичні дані відмов синхронних машин. Причини відмов вузлів синхронних машин. Способи підвищення надійності синхронних машин.	1–7
12	СР	4	Тема 12. Надійність синхронних машин. Статистичні дані відмов машин постійного струму. Причини відмов вузлів машин постійного струму. Способи підвищення надійності машин постійного струму.	1–7
			Лабораторні заняття	
13	ЛЗ	2	1. Визначення безвідмовності та довговічності електричних машин	1–4, 8
14	ЛЗ	2	2. Визначення ремонтпридатності та готовності електричних машин.	1–4, 8
Разом (годин)		36		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	2
2	Підготовка до лабораторних занять	2
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	66
4	Виконання індивідуального завдання	38
	Разом	108

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання за методичними вказівками [4]

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Видача-отримання завдання	1
2	Виконання теоретичної частини	5
5	Виконання розрахункової частини	7
6	Оформлення контрольної роботи	9
7	Захист розрахунково-графічного завдання	10

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальні технології, що використовують викладачі на лекційних та лабораторних заняттях, застосовуються відповідно до змісту робочої програми та з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, перевірки виконання індивідуальних завдань.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться: з лекційного матеріалу – перевіркою конспектів; з лабораторних занять – за допомогою захисту лабораторних робіт.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, що встановлені навчальним планом з урахуванням результатів поточної успішності.

Результати поточного контролю (поточна успішність) безпосередньо враховуються для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Семестровий контроль може проводитися як в письмовій так і усній формі

Студент вважається допущеним до заліку з навчальної дисципліни за умови захисту усіх лабораторних робіт та індивідуального завдання, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента

Лабораторні роботи	РГ	Залік	Сума
20	30	50	100

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Складові частини комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни: план лекцій, методичне забезпечення до лабораторних робіт, курсової роботи та інші методичні матеріали оприлюднені на офіційному сайті університету <http://web.kpi.kharkov.ua/elmash/pro-kafedru/>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1. Ермолин Н. П. Надежность электрических машин / Н. П. Ермолин., И. П. Жерихин – Л.: Энергия, 1976. – 248 с.
2. Гольдберг О. Д. Надежность электрических машин / О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская. – М.: Академия, 2010. – 288 с.
3. Кузнецов Н. Л. Сборник задач по надежности электрических машин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 408 с.
4. Юр'єва О. Ю. Типова програма, методичні вказівки та контрольні роботи для студентів заочної форми навчання з дисципліни «Надійність електричних машин». – Харків, НТУ «ХП», 2012. – 32 с.
5. Осташевський М. О. Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.
6. Юхимчук В. Д. Технологія виробництва електричних машин: Підручник / В. Д. Юхимчук – Х.: Тім Пабліш Груп, 2014. – 750 с.
7. Гольдберг О. Д. Проектирование электрических машин / О. Д. Гольдберг, Я. С. Гурин, И. С. Свириденко – М.: Высшая школа, 2001.– 430 с.

Допоміжна література

8. Літерні позначення величин та параметрів електричних машин: методичні вказівки до використання в навчальному процесі кафедри «електричні машини» для викладачів і студентів усіх спеціальностей / Укладач В. І. Мілих. – Харків: НТУ «ХП», 2007.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

Офіційний сайт кафедри «Електричні машини» НТУ «ХП». Режим доступу: <http://web.kpi.kharkov.ua/elmash>