

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

Кафедра Електричні машини

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри «Електричні машини» \_\_\_\_\_ В.І. Міліх  
(підпис)

27 грудня 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ 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

форма навчання – денна

Харків – 2019 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

**«ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН»**

Розробник:

Доц., канд. техн. наук, доц.

Андрій МАСЛЕННИКОВ

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

«Електричні машини»

Протокол від « 27 » грудня 2019 року № 8

Завідувач кафедри «Електричні машини»

Володимир МІЛИХ

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва спеціальності	ПІБ голови групи забезпечення	Підпис

Голова групи забезпечення спеціальності \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## 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 здобуття теоретичних знань та практичних умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для розуміння процесів та розв'язання комплексних проблем у галузі експлуатації та ремонту електричних машин, зокрема загальнопромислового виконання.

## **Компетентності**

ЗК-1 Здатність застосовувати знання і розуміння на практиці у спосіб, який вказує на професійний підхід розв'язання проблем у галузі електричної інженерії

ЗК-6 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-7 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК-8 Готовність та здатність високоякісно виконувати роботу як самостійно так і колективно та приймати рішення в межах своїх професійних знань та компетенцій, працюючи в команді.

ПК-3 Здатність використовувати базові знання з загальної фізики, вищої математики, теоретичних основ електротехніки та електротехнічних матеріалів для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПК-10 Здатність складати і оформлювати оперативну та іншу документацію, передбачену правилами експлуатації устаткування і організації роботи на об'єктах електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ПКсб-2 Здатність визначати особливості конструкцій окремих складових вузлів електричних машин

ПКсб-3 Здатність визначати механічні навантаження на окремі деталі та вузли електромеханічних пристроїв, що виникають при експлуатації електричних машин

ПКсб-7 Здатність до визначення конструктивних особливостей, принципу дії, характеристик спеціальних типів електричних машин

ПКсб-9 Здатність до визначення режимів експлуатації, умов зберігання, особливостей монтажу та ремонту електричних машин

ПКсб-10 Здатність до складання загальних технологічних процесів при виробництві електричних машин

## **Результати навчання**

РНз-1 Знаходити необхідну інформацію в інформаційному просторі

РНп-3 Оцінювати параметри роботи електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності

РНп-5 Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексів і систем

РНсб-2 Знати особливості конструкцій окремих складових вузлів електричних машин

РНсб-6 Знати особливості фізичних процесів та характеристик, що супроводжують роботу електричних машин.

РНсб-9 Знати та вміти визначати тип, особливості конструкції, характеристики, особливості роботи спеціальних типів електричних машин

РНсб-11 Знати та вміти визначати режими роботи електричних машин, виявляти несправності електричних машин, знати порядок технологічних операцій при монтажі, ремонті та технічному обслуговуванні електричних машин

РНсб-12 Знати та вміти складати технологічні процеси та пояснювати послідовність технологічних операцій, що застосовуються при виробництві електричних машин

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

<p><b>Попередні дисципліни:</b></p> <p>Вища математика ч.1                  Загальна фізика ч.1                  Нарисна геометрія                  Вища математика ч.2                  Загальна фізика ч.2                  Інженерна графіка                  Вища математика ч.3                  Електротехніка та електроніка                  Вища математика ч.4                  Теоретичні основи електротехніки                  Електричні машини</p>	<p><b>Наступні дисципліни:</b></p> <p>Надійність та діагностика                  Шуми і вібрації електричних машин                  Дослідження теплових і вентиляційних процесів в електричних машинах</p>
---	---

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестро вий контроль
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Екзамен
8	90/3	30	60	20	10	-	РГ	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 33,3 %.

## 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
1	2	3	4	5
			<b>Змістовий модуль № 1</b>	
1	Л	2	<u>Тема 1.</u> Основні задачі експлуатації електричних машин.	1-4
2	Л	2	<u>Тема 2.</u> Монтаж електричних машин і трансформаторів.	1-4
3	Л	2	<u>Тема 3.</u> Організація технічного обслуговування електричних машин.	1-4
4	Л	2	<u>Тема 4.</u> Види і причини зношення електричних машин. Несправності електричних машин.	5
5	Л	2	<u>Тема 5.</u> Вибір захисту електричних машин. Прогнозування технічного стану електричних машин.	4
			<b>Змістовий модуль 2</b>	
6	Л	2	<u>Тема 6.</u> Класифікація ремонтів. Структура електроремонтного підприємства.	4
7	Л	2	<u>Тема 7.</u> Механічний ремонт і ремонт обмоток електричних машин.	4
8	Л	2	<u>Тема 8.</u> Складання і випробування електричних машин.	4
9	Л	2	<u>Тема 9.</u> Організація ремонту трансформаторів. Ремонт активних частин трансформатора.	4
10	Л	2	<u>Тема 10.</u> Модернізація електричних машин.	4
			<b>Лабораторні заняття</b>	
1	ЛЗ	1	1. Монтаж муфт для з'єднання електричних машин.	4
2	ЛЗ	1	2. Центрівка валів електричних машин.	4
3	ЛЗ	1	3. Технічне обслуговування електричних машин.	4
4	ЛЗ	1	4. Технічне обслуговування трансформаторів.	4
5	ЛЗ	1	5. Складання акту дефектації асинхронного двигуна.	4
6	ЛЗ	1	6. Складання плану обстеження асинхронного двигуна.	4
7	ЛЗ	1	7. Встановлення переліку параметрів, згідно яких можливо зробити висновок про подовження експлуатації електрообладнання (машин і трансформаторів).	4
8	ЛЗ	1	8. Розбирання електричних машин.	4
9	ЛЗ	1	9. Ремонт осердь і валів електричних машин.	4
10	ЛЗ	1	10. Ремонт всипних обмоток електричних машин.	4
Разом (годин)		30		

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічна робота за методичними вказівками [4]  
«Розрахунок параметрів та характеристик трансформаторів і  
електричних машин»

№ з/п	Назва розділів індивідуального завдання	Терміни виконання (тиждень)
	Видача-отримання завдання	2
1	Підготовка відповіді до теоретичного питання	7
2	Перерахунок обмотки статора на іншу напругу живлення	9
3	Перерахунок двигуна на іншу частоту живлення	11
4	Оформлення завдання	16
5	Захист завдання	17

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	24
3	Виконання індивідуального завдання	36
	Разом	60

## 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: словесні методи навчання (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія), наочні методи навчання (ілюстрування, демонстрування), практичні методи навчання (вправи, практичні роботи) пояснювально-ілюстративний метод – метод навчання, спрямований на повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї Інформації учнями, репродуктивний метод – метод навчання, спрямований на відтворення учнем способів діяльності за визначеним учителем алгоритмом, метод проблемного викладу – метод навчання, який передбачає постановку вчителем перед учнями проблеми і визначення шляхів її розв'язання з приховуванням можливих пізнавальних суперечностей, частково-пошуковий метод – метод навчання, за якого певні елементи знань повідомляє педагог, а частину учні здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання, дослідницький метод – метод навчання, який передбачає творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

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

Контроль складової робочої програми, яка засвоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з індивідуальних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань та шляхом контрольного опитування.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Семестровий контроль може проводитися в письмовій та усній формі по екзаменаційних білетах.

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

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання та захисту усіх лабораторних занять та індивідуального завдання, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

## **РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)**

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента

Контрольні роботи	Р	Іспит	Сума
40	20	40	100

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

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 розрахункового завдання та інші методичні матеріали оприлюднені на офіційному сайті університету <http://web.kpi.kharkov.ua/elmash/pro-kafedru/>

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1. Юхимчук В.Д. Технология производства электрических машин: Уч. пос./ В 2-х кн. – Х.: Тимченко, 2006.
2. В.Д. Юхимчук. Технология ремонта машин постоянного тока. Уч. пос. – Харьков: ХПГУ, 2000. – 384 с.
3. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Вид. «ІНДУСРІЯ», 2008. – 424 с.
4. М.В. Антонов, Н.А. Акимова, Н.Ф.Котеленец. Эксплуатация и ремонт электрических машин. Уч. пос. – М.: Высш. шк..1989. – 192 с.
5. Р.Г. Гемке. Неисправности электрических машин. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 336 с.
6. Проектування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненою обмоткою ротора: Навчальний посібник / В.І. Мілих.– Харків: НТУ «ХП», 2009.–93 с.

### Допоміжна література

1. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Київ:"Каравела", 2006,
2. Вольдек А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы / А. И. Вольдек, В. В. Попов.– СПб. : Питер, 2008. – 320 с.
3. Вольдек А. И. Электрические машины. Машины переменного тока / А. И. Вольдек, В. В. Попов.– СПб. : Питер, 2010.– 350 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

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