

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Волинський національний університет  
імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут  
Кафедра експериментальної фізики,  
інформаційних та освітніх технологій

## СИЛАБУС

### Електричні машини

Освітній рівень: магістр

Галузь знань: 10 – Природничі науки

Спеціальність: 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Затверджено на засіданні кафедри  
експериментальної фізики,  
інформаційних та освітніх  
технологій  
протокол № 3 від 19.10.2020р.

Зав. кафедри



В. В. Галян

Луцьк – 2021

## I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 – Природничі науки	<b>Вибіркова</b>
Кількість годин / кредитів 120/4	105 – Прикладна фізика та наноматеріали	Рік навчання 5
		Семестр 9-ий
ІНДЗ: <u>є</u>	Прикладна фізика та наноматеріали	Лекції 26 год.
		Практичні (семінарські) год. Лабораторні 18 год. Індивідуальні год.
		Самостійна робота 68 год.
		Консультації 8 год.
	<b>Магістр</b>	<b>Форма контролю: залік</b>
Мова навчання		українська

## II. Інформація про викладача

1. Прізвище, ім'я та по батькові Кевшин Андрій Григорович  
 Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук  
 Вчене звання: доцент  
 Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій  
 Контактна інформація (0686452091, [Kevshin.Andriy@vnu.edu.ua](mailto:Kevshin.Andriy@vnu.edu.ua))  
 Дні занять: <http://194.44.187.20/>

## III. Опис дисципліни

### 1. Анотація курсу.

Курс «Електричні машини» призначений для оволодіння теоретичними та практичними знаннями процесів електромеханічного перетворення енергії, загальними принципами роботи, функціональної та конструкторської побудови електричних машин.

### 2. Пререквізити, постреквізити.

*Пререквізити:* «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Математичний аналіз», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Вступ у фізику», «Електродинаміка» та розділів загальної фізики «Механіка», «Електрика і магнетизм».

*Постреквізити:* знання, набуті студентами під час освоєння курсу, використовуються при вивченні наступних професійно-орієнтованих дисциплін.

### 3. Мета і завдання навчальної дисципліни.

*Мета* – вміти використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв’язання виробничих задач.

Основними *завданнями* є вивчення принципів побудови електричних машин та трансформаторів, методів їх розрахунку та областей застосування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні *знати*:

принцип їх дії і будову електричних машин;

фізичні явища, які протікають в різних режимах роботи електричних машин;

вміти аналізувати і описувати стаціонарні і перехідні процеси в електричних машинах.

*вміти*:

користуватися символічним методом та законами Ома та Кірхгофа, здійснювати вимірювання струмів, напруг, потужностей у трифазних колах;

користуватися електровимірювальними приладами, знаходити зведену, абсолютну та відносні похибки;

проводити вимірювання для визначення характеристик трансформаторів;

вмикати машини змінного струму, асинхронний двигун, синхронний генератор; машини постійного струму.

### 4. Результати навчання (компетентності).

*Загальні:*

- здатність працювати в команді;

- навички здійснення безпечної діяльності

*Фахові:*

- здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше)

### 5. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Асинхронні машини</b>						
Тема 1. Загальні питання будови та теорії електричних машин.	6	1		4		
Тема 2. Будова та принцип роботи асинхронної машини.	7	1	2	4	1	ЛР/2
Тема 3. Основні параметри та	7	2	2	4		ЛР/2

характеристики трифазного асинхронного електродвигуна.						
Тема 4. Електромагнітні процеси в асинхронній машині.	7	1		4	1	
Тема 5. Пуск асинхронних двигунів.	6	1	2	4		ЛР/3
Тема 6. Однофазні асинхронні двигуни та їх різновиди.	8	2	2	4	1	ЛР/3
Разом за модулем 1	41	8	6	24	3	10
<b>Змістовий модуль 2. Синхронні машини</b>						
Тема 7. Будова і основні конструктивні елементи синхронних машин.	9	1	2	6	1	ЛР/2
Тема 8. Синхронні генератори.	9	2	4	5	1	ЛР/4
Тема 9. Класифікація генераторів за способом збудження.	6	1	2	4		ЛР/4
Тема 10. Принцип дії двигуна постійного струму.	7	2		4		
Тема 11. Електромагнітний момент машини постійного струму.	9	2		5		
Разом за модулем 2	40	8	6	24	2	10
<b>Змістовий модуль 3. Трифазні трансформатори</b>						
Тема 12. Будова та принцип дії трифазного трансформатора.	8	3	3	5	1	ЛР/5
Тема 13. З'єднання обмоток трифазних трансформаторів.	6	3	3	5		ЛР/5

Тема 14. Групи з'єднань обмоток трифазного трансформатора.	8	2		5	1	
Тема 15. Автотрансформатори.	5	2		5	1	
Разом за модулем 3	39	10	6	20	3	10
<b>Види підсумкових робіт (за потреби, на розсуд викладача, кафедри)</b>						<b>Бал</b>
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
ІНДЗ						10
<b>Всього годин / Балів</b>	120	26	18	48	6	100

### **6. Завдання для самостійного опрацювання.**

1. Режими роботи трансформаторів.
2. Автотрансформатор, схема, призначення, переваги, недоліки порівняно з трансформатором.
3. Вимірювальні трансформатори, схеми, принцип дії.
4. Види регулювання частоти обертання ротора асинхронних машин.
5. Електромеханічний та електричний каскади асинхронної машини з машиною постійного струму.
6. Різновиди асинхронних машин.
7. Робота синхронних машин.
8. Характеристики синхронних машин.
9. Різновиди синхронних машин.
10. Комутація в машинах постійного струму.
11. Процеси комутації машин постійного струму.
12. Різновиди машин постійного струму.

### **IV. Політика оцінювання**

#### *Політика щодо академічної доброчесності.*

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі студент зобов'язаний виконувати наступні правила:-

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та лабораторні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на лабораторних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях, модульних контрольних роботах та екзаменах;
- при виконанні індивідуальних завдань слід подавати посилання на джерела інформації.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.*

Пропущені заняття слід відпрацювати протягом 2-х тижнів після виходу студента на навчання. Форма і час відпрацювання узгоджується з викладачем. Перескладання модулів і контрольних робіт відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин. Допускається переписування модульної контрольної роботи, пропущеної без поважних причин або для покращення рейтингу. Максимальна кількість балів за таку роботу буде становити 75% від загальної.

## **V. Підсумковий контроль**

В процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- контрольні роботи;
- контрольні запитання до лабораторних робіт;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);
- модульні контрольні роботи (МКР);
- екзаменаційні білети.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплексних контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією інституту.

*Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:*

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів (30 балів за лабораторні заняття, 10 балів за ІНДЗ);
- Модульний контроль/залік – 60 балів.

До складання заліку допускаються студенти, які виконали усі заплановані лабораторні роботи і набрали не менше 10 балів за поточний контроль (практичні та лабораторні заняття).

Модульний контроль/залік проводяться у письмовій формі. Білет містить завдання різної складності (теоретичні завдання і задачі) із зазначенням кількості балів за кожне завдання. Після перевірки студент отримує роботу із зауваженнями викладача та підсумковою оцінкою.

За результатами роботи студентам нараховуються в кінці семестру заохочувальні та штрафні бали.

*Заохочувальні:* відвідування більшості лекцій: 5 балів; здача вчасно лабораторних робіт та ІНДЗ до 10 балів.

*Штрафні:* за кожне невідпрацьоване заняття віднімається 1 бал від суми балів за поточне оцінювання. За кожне невиконане домашнє завдання знімається 0,5 бали.

## VI. Шкала оцінювання

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної та підсумкової оцінки.

Таблиця переведення рейтингових балів до п'ятибальної шкали.

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

## VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

### Основна

1. Брускин Д. Э. Электрические машины: в 2 ч. / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов. – М. : Высш. шк., 1987. – 335 с.

2. Вольдек А. И. Электрические машины / А. И. Вольдек. – М. : Энергия, 1978. – 830 с.

3. Кацман М. М. Электрические машины / М. М. Кацман. – М. : Высш. шк., 1990. – 462 с.

4. Кевшин А. Г. Електричні машини : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт / А. Г. Кевшин. – Луцьк, : Вежа-Друк, 2016. – 41 с.

5. Кевшин А. Г. Електротехніка : конспект лекцій / Андрій Григорович Кевшин. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 69 с.

6. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Електротехніка : задачі у 2 ч. Ч. 1 : Кола постійного струму. Лінійні кола змінного струму. Трифазні кола електричного струму. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 39 с.

7. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Електротехніка: задачі у 2-х ч. Ч. 2: Трансформатори. Комплексний метод розрахунку електричних кіл синусоїдного струму. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 39 с.6. Малинівський С. М.

8. Загальна електротехніка / С. М. Малинівський. – Львів : Ви-во Львівської політехніки, 2001. – 596 с.

9. Метельський В.П. Електричні машини та мікро машини / В. П. Метельський. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2005. – 600 с.

### Додаткова

10. Сергеенков Б. М. Электрические машины / Б. М. Сергеенков, В. М. Киселев, Н. А. Акимова. – М. : Высш. шк., 1989. – 352 с.

11. Токарев Б. Ф. Электрические машины / Б. Ф. Токарев. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 624 с.

12. Шевченко В. П. Електричні машини. Ч. 1. Машини постійного струму / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. – О. : ОДПУ, 2000. – 120 с.

13. Шевченко В. П. Трансформатори: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. – О. : Наука і техніка, 2001. – 129 с.

14. Шевченко В. П. Машини змінного струму: навч. посіб. / В. П. Шевченко, Л. Я. Белікова. – О. : Наука і техніка, 2005. – 270 с.

15. Яцун М. А. Електричні машини / М. А. Яцун. – Львів : Ви-во Львівської політехніки, 2011. – 464 с.