

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки  
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій**

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»  
141БОК17**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
Спеціальність	141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Електромеханічні системи автоматизації та електропривод	
Обсяг дисципліни	10 кредитів (300 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Лекції (64 академічних годин), практичні заняття (24 академічних годин), лабораторні заняття (32 академічних годин)	
Графік вивчення дисципліни	Третій рік, осінній та весняний семестри	
Індивідуальна робота	Індивідуальне завдання – курсовий проект	
Форма контролю	екзамен	

**Координатор курсу: Шефер О.В.** завідувач кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій, д.т.н., доцент

<https://nupp.edu.ua/page/profil-vikladacha-shefer-oleksandr-vitaliyovich.html>

(понад 170 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 6 у МНБД Scopus, 1 у МНБД Web on Science, понад 60 статей у фахових виданнях, 4 монографії, 3 навчальних посібники, 1 патент, 1 свідоцтво на авторське право)

**Асистент координатора: Дрючко О.Г.** доцент кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій, к.х.н.

<https://nupp.edu.ua/page/profil-vikladacha-dryuchko-oleksandr-grigorovich.html>

**Мета навчальної дисципліни:** формування у студентів знань теорії, законів електричних, магнітних та електромагнітних процесів, що лежать в основі принципу дії електричних машин та здобуття практичних навичок при розв'язуванні фахових задач

**Завдання навчальної дисципліни:** навчити студентів використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи електричних машин.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду дисциплін на попередніх етапах навчання: 141БОК4 Фізика; 141БОК6 Вища математика; 141БОК13 Теоретичні основи електротехніки.

**Компетентності за ОПІ:**

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K07. Здатність працювати в команді.

K08. Здатність працювати автономно.

K09. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

#### **Програмні результати навчання за ОПП:**

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

#### **У результаті вивчення навчальної дисципліни:**

##### **студент повинен знати:**

будову та принцип дії електричних машин; робочі та спеціальні характеристики електричних машин; вплив зміни режимів живлення на їх характеристики; методи розрахунків режимів роботи електричних машин; методи проведення експериментальних досліджень та обробки їх результатів.

##### **студент повинен вміти:**

розрахувати параметри обмоток електричних машин; експериментально та теоретично визначити робочі та механічні характеристики електричних машин та графічно їх зображати; розрахувати необхідні параметри режиму живлення електричних машин для одержання заданих експлуатаційних характеристик; робити креслення основних вузлів електричних машин та складальні креслення.

## Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Машини постійного струму (МПС)</b>												
Тема 1. Принцип роботи і будова МПС.	6	2				4	8					8
Тема 2. Обмотки якоря МПС. Вибір обмоток.	9	2	1			6	8					8
Тема 3. Електро-рушійна сила (ЕРС) і електромагнітний момент МПС.	9	2		1		6	10					10
Тема 4. Способи збудження МПС. Рівняння електричної рівноваги та моментів.	10	2	1	1		6	10					10
Тема 5. Характеристики ДПС та способи регулювання швидкості обертання.	10	2		2		6	10					10
Тема 6. Способи пуску та гальмування ДПС. Перехідний процес при пуску.	11	2	1	2		6	10					10
Тема 7. Втрати потужностей та коефіцієнт корисної дії МПС.	10	2		2		6	10					10
Тема 8. Реакція якоря МПС. Способи усунення шкідливого впливу реакції якоря.	9	2	1			6	10					10
Тема 9. Процес комутації, їх види і вплив на роботу ДПС. Способи поліпшення комутації.	12	2	2	2		6	10					10

<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>86</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>52</b>	<b>86</b>					<b>86</b>
<b>Змістовий модуль 2. Трансформатори</b>												
Тема 1. Принцип дії і будова однофазного трансформатора. Коефіцієнт трансформації.	11	2		3		6	9					9
Тема 2. Рівняння електричної рівноваги трансформатора. Приведена схема заміщення трансформатора.	10	2	1			6	9					9
Тема 3. Досліди неробочого ходу і короткого замикання трансформатора.	11	2		3		6	9					9
Тема 4. Трифазні трансформатори. Сполучення обмоток трансформатора. Коефіцієнт трансформації.	9	2	1			6	9					9
Тема 5. Спрощена векторна діаграма та зовнішня характеристика трансформатора.	9	2	1			6	9					9
Тема 6. Втрати потужностей та ККД трансформатора. Групи сполучень трансформатора.	9	2	1			6	9					9
Тема 7. Паралельна робота трансформаторів. Трансформатори спеціального призначення.	8	2				6	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>66</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>42</b>	<b>64</b>					<b>64</b>
<b>Разом за I семестр</b>	<b>152</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		<b>94</b>	<b>150</b>					<b>150</b>
<b>Модуль 2</b>												

<b>Змістовий модуль 3. Асинхронні машини</b>												
Тема 1. Обмотки машин змінного струму.	9	2	2		3	2	8				2	6
Тема 2. Будова та принцип дії асинхронного двигуна(АД).	10	2		2	4	2	9				3	6
Тема 3. Рівняння електричної рівноваги та струмів загальмованого АД.	7	2			3	2	8				2	6
Тема 4. Т-подібна приведена схема заміщення.	10	2		2	4	2	9				3	6
Тема 5. Г – подібна приведена схема заміщення АД. Співвідношення приведених та реальних параметрів АД.	9	2	2		3	2	8				2	6
Тема 6. Енергетична діаграма АД. Механічна характеристика. Формула Клосса.	12	2	2	2	4	2	9				3	6
Тема 7.Вплив напруги, частоти струму та опору ротора на механічні характеристики.	8	2	1		3	2	8				2	6
Тема 8. Робочі характеристики та способи пуску трифазних АД	10	2		2	4	2	9				3	6
Тема 9. Регулювання швидкості обертання АД. Закони керування.	9	2	2		3	2	8				2	6
Тема 10. Однофазні АД. Робота трифазних АД від однофазної мережі.	10	2		2	4	2	9				3	6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>95</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>85</b>				<b>25</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 4. Синхронні машини</b>												

Тема 1. Будова та принцип дії СМ. Реакція якоря.	8	2	1		3	2	8				3	5
Тема 2. Рівняння електричної рівноваги та векторні діаграми СМ.	7	1		1	3	2	8				3	5
Тема 3. Втрати потужностей та ККД СМ.	8	1	2		3	2	8				3	5
Тема 4. Паралельна робота синхронних генераторів(СГ). Способи синхронізації СГ.	7	1		1	3	2	8				3	5
Тема 5. Електромагнітна потужність, момент та кутова характеристика СМ.	8	1		2	3	2	8				3	5
Тема 6. Синхронізуючий момент та коливання ротора СМ при зміні навантаження.	6	2		2		2	5					5
Тема 7. Робочі характеристики та способи пуску СД.	5	2	1			2	5					5
Тема 8. Синхронні машини спеціального призначення.	4	2				2	5					5
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>53</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>65</b>				<b>25</b>	<b>40</b>
<b>Разом за II семестр</b>	<b>148</b>	<b>32</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>36</b>	<b>150</b>				<b>50</b>	<b>100</b>
<b>Усього годин</b>	<b>300</b>	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>130</b>	<b>150</b>				<b>50</b>	<b>100</b>

### Порядок оцінювання результатів навчання

**Методи контролю:** усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), захист курсового проекту, екзамен.

Всі виконані види роботи (курсний проект, завдання практичних робіт, звіти з лабораторних робіт) повинні відповідати **вимогам академічної доброчесності** - не повинні містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться у формі тестування.

Підсумкове оцінювання академічної успішності здобувача вищої освіти визначається за 100-бальною шкалою. **Шкала оцінювання: національна та ECTS:**

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Для визначення підсумкової оцінки за дисципліну проводиться розподіл балів таким чином: 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на екзамен (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

#### **Розподіл балів, які отримують студенти за індивідуальну роботу (курсний проект):**

За окремими видами робіт кількість балів розподіляється таким чином:

Пояснювальна записка	Креслення	Захист проекту	Сума
до 40	до 30	до 30	100

#### **Інформаційно-методичне забезпечення**

1. Методичні вказівки до лабораторних занять з курсу “Електричні машини” студентів усіх форм навчання спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. – 50 с.
2. Методичні вказівки для практичних занять із дисципліни „Електричні машини” для студентів усіх форм навчання спеціальності 141 – “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”. – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. – 57 с.
3. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни „ Електричні машини ” для студентів усіх форм навчання спеціальності 141 – “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”. – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. – 52 с.
4. Інструктивно-методичні матеріали для поточного і підсумкового контролю знань.
5. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

**Рекомендована література****Базова**

1. Шефер, В.В. Електричні машини: навчальний посібник / В.В. Онушко, О.В. Шефер. – Полтава, ПолтНТУ, 2015. – 536 с.
2. Яцун, М.А. Електричні машини: навч. посібник/ М.А.Яцун. Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. – 400 с.
3. Зягирняк, М.В. Електричні машини: підручник/ М.В.Загирняк, Б.І.Невзлін. – 2- ге вид. переробл. і доп. – К.: Знання, 2009. – 399 с.

**Допоміжна**

1. Мілих, В.І. Електротехніка та електромеханіка: навчальний посібник / В.І. Мілих. — К.: Каравела, 2006. – 376 с.
2. Кацман, М.М. Расчет и конструирование электрических машин / М.М. Кацман. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 360 с.