

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Електричні машини**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма - Електромеханіка

Код та найменування спеціальності - 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Шифр та найменування галузі знань - 14 «Електрична інженерія»

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною Радою ОНАХТ

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою електромеханіки, мехатроніки та інженерної графіки Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Штепа Є.П., кандидат технічних наук  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри електромеханіки, мехатроніки та інженерної графіки

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р. № \_\_\_\_\_

В.о.завідувача кафедри \_\_\_\_\_ Галіулін А.А. (підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Науково-методичною Радою зі спеціальності - 141  
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
(код та найменування спеціальності)

Голова ради \_\_\_\_\_  
(підпис)

Монтік П.М.  
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_  
(підпис)

Штепа Є.П.  
(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною Радою ОНАХТ  
Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р. № \_\_\_\_\_

Секретар Методичної Ради ОНАХТ \_\_\_\_\_ Мураховський В.Г.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**ЗМІСТ**

1	Пояснювальна записка	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	6
2	Зміст дисципліни:	6
2.1	Програма змістовних модулів	6
2.2	Перелік лабораторних робіт	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання	8
4	Інформаційне забезпечення	8

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Електричні машини» є якісна теоретична і практична підготовка бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» щодо загальних принципів електромеханічного перетворення енергії, принципів дії електричних машин та їх властивостей, ознайомлення студентів з основними правилами експлуатації електричних машин та тенденціями сучасного розвитку електромашинобудування.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Електричні машини» є а) засвоєння студентами електромагнітних та електромеханічних явищ, що лежать в основі електромеханічного перетворення енергії, загальних принципів дії електричних машин; б) засвоєння правил експлуатації електричних машин та набуття практичних навичок з їх експлуатації; в) отримання навичок самостійної роботи з електромеханічними системами, що є основою для подальшого поглиблення знань щодо способів управління і контролю спеціальних електричних машин; г) оптимальне використання сучасних інформаційних ресурсів з метою розширення науково-технічного світогляду в межах обраної спеціальності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати :**

- основні фізичні закони, покладені в основу дії електричних машин;
- принцип дії, будову та основні характеристики електричних машин різних типів (асинхронних, синхронних, машин постійного струму);
- математичний апарат придатний для опису стаціонарних і перехідних процесів в електричних машинах;
- сучасні програмні продукти, що дозволяють моделювати стаціонарні і перехідні процеси в електричних машинах;

**вміти :**

- надати інтерпретацію електромагнітних явищ, реалізованих електричних машинах різних типів;
- визначити розрахунковим та експериментальним методом механічні і робочі характеристики двигунів різних типів;
- експериментально визначити основні характеристики однофазних та трифазних трансформаторів різного призначення;
- побудувати схеми заміщення електричних машин та провести досліди для визначення їх параметрів;
- користуватися довідниковою літературою для обрання оптимальної двигуна в даному технологічному процесі
- вибирати електричні машини по їх функціональних можливостях, для забезпечення споживача необхідною точністю і надійністю

### 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електричні машини» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»](#) та освітньо-професійній програмі [«Електромеханіка»](#) і [«Електротехніка та електротехнології»](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК1. здатність використовувати базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальн о-професійних дисциплін;

PR2. Базові знання в галузі електричної інженерії, необхідні для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін.

ЗК4. здатність до аналізу та синтезу;

ЗК5. здатність до застосування знань на практиці;

ЗК6. здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. уміння розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення;

5

ЗК12. уміння працювати як індивідуально, так і в команді;

ЗК15. потенціал для подальшого навчання.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК1. базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення електротехнічних та електромеханічних систем та їх устаткування;

ФК15. уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати

*Програмні результати навчання:*

Зн1. здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, що лежать в основі електротехніки та електромеханіки;

Зн4. здатність продемонструвати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання у електротехнічних та електромеханічних системах, комп'ютерно-інтегрованому електроприводі.

Ум1. застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу в системах, які характерні обраній спеціалізації;

Ум7. ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;

Ум10. виконувати відповідні експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою;

АіВ2. здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих і здобуття нових фахових знань.

### 1.3. Міпредметні зв'язки

Курс «Електричні машини» має тісний зв'язок з технічними дисциплінами. В процесі засвоєння фізичних понять, законів, теорій та напрацьованих практичних навичок студент набуває фізичні знання, на які в подальшому безпосередньо спираються загально-технічні дисципліни, зокрема («Прикладна механіка», «Теоретична механіка», «Прикладна електродинаміка», «Електроматеріалознавство», «Теоретичні основи електротехніки», «Фізика»,

## 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Кількість кредитів ЄСТ8- 3,5, годин - 105

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	52	26	26
заочна	10	4	6
Самостійна робота, годин	Денна -53		Заочна - 95

## 2. Зміст дисципліни

### 1. Зміст навчального матеріалу дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Трансформатори. Електричні машини

**Тема 1.** Принцип дії однофазного трансформатора. Режими холостого ходу, короткого замикання і навантаження. Електрична схема заміщення трансформатора. Досліди визначення параметрів схеми заміщення.

**Тема 2.** Режим навантаження трансформатора. Основні рівняння при навантаженні. Векторні діаграми. Трансформатори спеціального призначення.

**Тема 3.** Трифазні трансформатори. Схеми і групи з'єднання обмоток. Умови паралельного включення.

**Тема 4.** Загальні питання електричних машин (ЕМ): основні фізичні закони, покладені в основу дії електричних машин. Взаємні перетворення електричної та механічної енергії, Принцип зворотності в електричних машинах.

**Тема 5.** Магнітне коло машини. Обмотки електричних машин. МРС обмоток статора.

#### **Змістовий модуль 2. Асинхронні машини**

**Тема 6.** Будова та принцип дії асинхронної машини.

**Тема 7.** Робота трифазного асинхронного двигуна під навантаженням.

**Тема 8.** Схеми заміщення та дослідне визначення їх параметрів. Механічна та робочі характеристики.

**Тема 9.** Машини спеціального призначення.

#### **Змістовий модуль 3. Синхронні машини**

**Тема 10.** Будова і принцип дії синхронних машин. Схеми збудження, реакція якоря і характеристики.

**Тема 11.** Синхронний генератор. Паралельна робота синхронних генераторів.

**Тема 12.** Синхронний двигун. Пуск, регулювання частоти обертання. U-подібні характеристики.

#### **Змістовий модуль 4. Машини постійного струму**

**Тема 13.** Будова і принцип дії машини постійного струму.

**Тема 14.** Режими роботи електричних машин. Основні рівняння генераторного реж. і реж. двигуна.

**Тема 15.** Генератори та їх характеристики.

**Тема 16.** Двигуни та їх характеристики.

#### **Змістовий модуль 5. «Matlab Simulink як засіб моделювання та дослідження електромеханічних пристроїв»**

**Тема 17.** Основні принципи моделювання ЕМ пристроїв в програмному середовищі Matlab Simulink

**Тема 18.** Порядок визначення параметрів схеми заміщення асинхронного двигуна.

**Тема 19.** Програмна реалізація схеми заміщення в середовищі Matlab Simulink

**Тема 20.** Дослідження режимів роботи асинхронного двигуна методом комп'ютерного моделювання

#### **Змістовий модуль 6. Курсовий проект**

«Визначення параметрів асинхронного двигуна для дослідження на електронній моделі»

### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьог о	у тому числі				
1	2	л	п	лаб	інд	с.р.	8	л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Семестр 4.</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Трансформатори. Електричні машини</b>												
<b>Тема 1.</b> Принцип дії одно-фазного трансформатора		2		4		4	9	1		2		6
<b>Тема 2.</b> Режим навантаження трансформатора		2		4		4	6					6
<b>Тема 3.</b> Трифазні трансформ.		4		4		5	7	1				6
<b>Тема 4.</b> Загальні питання ЕМ		4			2	5	6				2	6
<b>Тема 5.</b> Магнітне коло машини		2			5	5	6				5	6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>14</b>		<b>12</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2. Асинхронні машини</b>												
<b>Тема 6.</b> Будова та принцип дії асинхронної машини	<b>14</b>	2		2		6	5					5
<b>Тема 7.</b> Робота трифазного асинхронного двигуна під навантаженням		2		2	6	6	14	2		2	6	10
<b>Тема 8.</b> Схеми заміщення та до-слідне визначення їх	<b>14</b>	4		4	6	6	10				6	10

пара-метрів.												
<b>Тема 9.</b> Машини спеціального призначення		4		2		7	10					10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>26</b>	<b>12</b>		<b>10</b>	12	<b>25</b>	<b>39</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	12	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 3. Синхронні машини</b>												
<b>Тема 10.</b> Будова і принцип дії синхронних машин		2		2		8	16	2		2		12
<b>Тема 11.</b> Синхронний генератор. Паралельна робота		4		2		8	14			2		12
<b>Тема 12.</b> Синхронний двигун. Пуск, регулювання частоти		4				9	14	2				12
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>10</b>				<b>25</b>	<b>44</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 4. Машини постійного струму</b>												
<b>Тема 13.</b> Будова і принцип дії машини постійного струму		2				6	9	2				7
<b>Тема 14.</b> Режими роботи машин постійного струму		2			2	6	8				2	8
<b>Тема 15.</b> Генератори та їх характеристики		2		2		6	12			2		10
<b>Тема 16.</b> Двигуни та їх характеристики		4		2	5	7	19	2		2	10	15
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>		<b>10</b>	-	<b>4</b>	7	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	12	<b>40</b>
<b>Усього протягом 4 семестру</b>		<b>46</b>		<b>30</b>	28	<b>98</b>	<b>165</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	43	<b>141</b>
<b>Семестр 5.</b>												
<b>Змістовий модуль 5. «Matlab Simulink як засіб моделювання та дослідження електромеханічних пристроїв»</b>												
<b>Тема 17.</b> Основні принципи моделювання в Simulink		2	4		10	22			2		10	25
<b>Тема 18.</b> Порядок визначення параметрів схеми заміщення		2	2	2	15	20		2	2	2	15	25
<b>Тема 19.</b> Програмна реалізація схеми заміщення		2	2	2	10	20		1	2	2	10	25
<b>Тема 20.</b> Дослідження режимів роботи двигуна		2	2	4	15	22		1	2	2	15	27
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	50	<b>94</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	50	<b>102</b>
<b>Змістовий модуль 6. Курсовий проект</b>												
Визначення параметрів асинхронного двигуна					30	<b>30</b>					30	<b>30</b>
<b>Усього протягом 5 семестру</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	80	<b>124</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	80	<b>132</b>
<b>Усього за курс</b>		<b>54</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	108	<b>222</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	123	<b>273</b>

### 5. Темі практичних та лабораторних занять

№	Назва теми	Кільк.год.	
		Денна ф.н	заочн ф.н
<b>Темі практичних занять</b>			
1	Характеристики трансформатора	2	
4	Механічні і робочі характеристики асинхронних двигунів	2	4
5	Пуск і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів	2	4
6	Електромагнітний момент синхронної машини	2	
7	Пуск і характеристики двигунів постійного струму	2	
	<b>Усього</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
<b>Темі лабораторних робіт</b>			
1	Техніка безпеки при роботі з електромеханічним устаткуванням та обладнанням	2	2

2	<b>Робота 1.</b> Однофазний трансформатор	4	
3	<b>Робота 2.</b> Багатообмоточний трансформатор	2	
4	<b>Робота 3.</b> Трифазний трансформатор	2	2
5	<b>Робота 4</b> Групи з'єднання трифазних трансформаторів	2	
6	<b>Робота 5</b> Паралельна робота трифазних трансформаторів	4	
7	<b>Робота 6</b> Трифазний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором	2	2
8	<b>Робота 7.</b> Трифазний асинхронний двигун з фазним ротором	4	4
9	<b>Робота 8.</b> Трифазний асинхронний двигун з конденсаторими в колі статора	2	2
10	<b>Робота 9.</b> Однофазний двигун	2	
11	<b>Робота 10.</b> Трифазний двигун від однофазної мережі	4	4
12	<b>Робота 11.</b> Однофазний синхронний генератор	2	
13	<b>Робота 12.</b> Генератор постійного струму	2	
14	<b>Робота 16.</b> Двигун постійного струму	2	2
15	<b>Робота 21.</b> Універсальний двигун	2	
	<b>Усього</b>	<b>38</b>	<b>18</b>

### 6. Самостійна робота та індивідуальні завдання

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна ф/н	заочна ф/н
1	Опрацювання лекційного матеріалу	40	25
2	Опрацювання матеріалу, що не увійшов у лекції	32	113
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	40	25
3	Підготовка та виконання індивідуальних завдань. Робота з технічною літературою та написання окремих підрозділів курсової роботи	80	80
4	Курсова робота	30	30
<b>Разом з дисципліни</b>		<b>222</b>	<b>273</b>

**Курсова робота** виконується на тему «Визначення параметрів асинхронного двигуна для дослідження його електронної моделі» і складається з таких розділів:

1. Визначення головних розмірів магнітопровода статора і ротора.
2. Розрахунок геометричних розмірів пазів статора і ротора.
3. Розрахунок магнітного кола.
4. Визначення параметрів схеми заміщення двигуна.
5. Моделювання двигуна за допомогою Matlab Simulink.
6. Одержання механічної і робочих характеристик двигуна на електронній моделі.

**Метою курсової роботи** є придбання студентами практичних навичок у постановці і розв'язанні комплексної задачі розробки комп'ютерної моделі двигуна і аналізу його характеристик, що передбачає закріплення знань і вмінь, отриманих при вивченні теоретичної частини дисципліни.

### 8. Методи контролю

До контрольних заходів належать поточний, модульний та підсумковий контролю.

Поточний контроль – оцінювання засвоєння навчального матеріалу під час проведення кожного аудиторного заняття. Модульний контроль – оцінювання засвоєння навчального матеріалу залікових модулів. Підсумковий контроль – оцінювання засвоєння матеріалу дисципліни на підставі результатів модульних контролів або проведення екзамену.



### 9. Схема нарахування балів студентів

Рейтингова система ОНАХТ - 100-бальна. Вивчення дисципліни «Електричні машини» завершується іспитом, і позитивна оцінка за змістовий модуль має бути в межах 60 - 100 балів.

#### Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, один.	Сумарні бали		Кільк. робіт, один.	Сумарні бали	
min				max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1. Трансформатори. Електричні машини</b>								
Робота на лекціях	1	1,5	7	7	10,5	1	1	1,5
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	6	6	9	1	1	1,5
Робота на практичних заняттях	1	1,5						
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	6	12	24
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	7	3,5	7	1	0,5	1
Виконання контрольних завдань	10 (18)	20	1	10	20	1	18	20
Проміжна сума	–	–	–	28,5	50,5		32,5	48
Модульний контроль у поточному семестрі	25 (27,5)	40 (52)	1	25	40	1	27,5	52
Контроль результатів дистанційного модуля	6,5	9,5		6,5	9,5			
Рейтинг за творчі здобутки								
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100		60	100
<b>Змістовий модуль 2. Асинхронні машини</b>								
Робота на лекціях	1	1,5	6	6	9	2	2	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	5	5	7,5	1	1	1,5
Робота на практичних заняттях								
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4				3	6	12
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	5	2,5	5	1	0,5	1,5
Виконання контрольних завдань	19,5 (22,5)	40	1	19,5	40	1	22,5	40
Проміжна сума	–	–	–	27	52,5		28	55
Модульний контроль (колоквіум)	33 (32)	47,5 (45)	1	33	47,5		32	45
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100
<b>Змістовий модуль 3. Синхронні машини</b>								
Робота на лекціях	1	1,5	5	5	7,5	2	2	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	2	2	3	2	2	3
Робота на практичних заняттях	1	1,5						
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	3	6	12
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	2	1	2	2	1	2
Виконання контрольних завдань	20 (22)	30 (35)	1	20	30	1	22	35
Проміжна сума	–	–	–	30	46,5		33	55

Модульний контроль (колоквіум)	30 (27)	53,5 (45)	1	30	53,5		27	45
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100
<b>Змістовий модуль 4. Машини постійного струму</b>								
Робота на лекціях	1	1,5	5	5	7,5	2	2	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	2	2	3	2	2	3
Робота на практичних заняттях	1	1,5						
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	3	6	12
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	2	1	2	2	1	2
Виконання контрольних завдань	20	30 (35)	1	20	30	1	20	35
Проміжна сума	–	–	–	30	46,5		31	55
Модульний контроль (колоквіум)	30 (29)	53,5 (45)	1	30	53,5		29	45
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100
<b>Змістовий модуль 5. «Matlab Simulink як засіб моделювання та дослідження електромеханічних пристроїв»</b>								
Робота на лекціях	1	1,5	5	5	7,5	2	2	3
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	4	4	6	3	3	4,5
Робота на практичних заняттях	1	1,5	5	5	7,5	4	4	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4				2	4	8
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	9	4,5	9	7	3,5	7
Виконання контрольних завдань	19,5 (22,5 )	25 (30)	1	19,5	25	1	22,5	30
Проміжна сума	–	–	–	38	55		39	58,5
Модульний контроль (колоквіум)	22 (21)	45 (41,5)	1	22	45		21	41,5
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100
<b>Змістовий модуль 6. Курсова робота «Визначення параметрів асинхронного двигуна для дослідження на електронній моделі».</b>								
Назва розділу	Оцінні бали для форм навчання							
	денна				заочна			
	min		max		min		max	
Визначення головних розмірів магнітопровода статора і ротора	7		10		7		10	
Розрахунок геометричних розмірів пазів статора і ротора	7		10		7		10	
Розрахунок магнітного кола	7		10		7		10	
Визначення параметрів схеми заміщення двигуна.	7		10		7		10	
Моделювання двигуна за допомогою Matlab Simulink.	7		10		7		10	
Одержання механічної і робочих характеристик двигуна на електронній моделі	7		10		7		10	
Захист КР.	18		40		18		40	
Оцінка за КР	60		100		60		100	
Разом з дисципліни	60-100				60-100			

**Відповідність оцінки знань студентів за різними шкалами.**

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою ОНАХТ з підсумком
		іспит
A	відмінно	88 – 100
B	дуже добре	87 – 79
C	добре	69 – 78
D	задовільно	65-68
E	достатньо	60-64
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	40-59
F	незадовільно з обов'язковим додатковим навчанням	0-40

**10. Рекомендована література**

- Загірняк М.В. Електричні машини: підручник/ М.В.Загірняк, Б.І.Невзілін.–2-ге вид., перероблене і доповн., К.: Знання ,2009. – 399 с.
- Яцун М.А. Електричні машини: підручник/ М.А. Яцун.–Львів, вид-во Львівської політехніки, 2011.–464 с.
- Белікова Л.Я. Електричні машини: навчальний посібник/ Л.Я.Белікова, В.П. Шевченко.– Одеса: вид-во Наука і техніка, 2011.–480 с.
- Штепа С.П. Конспект лекцій з дисципліни "Електрині машини" . – Одеса: Вид-во ОНАХТ, 2016 р. – 76 с.
- Штепа С.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Електрині машини ".– Одеса: Вид-во ОНАХТ, 2016 р. – 57 с.
- Бут. Д.А. Бесконтактные электрические машины. -М.: Высш.шк.1985.
- Арменский Е.В., Фалк Г.Б. Электрические микромашины, Учеб. пос.для студ.электротехн. спец.вузов – М.: Высш.шк., 1985. з 231 с.
- Арменский Е.В. Электрические машины М.: Высш.шк.1985.
- Кацман М.М. Электрические машины.-М.: Высш.шк. ,1990.
- Кацман М.М. Электрические машины и элетропривод автоматических устройств.- М.: Высш.шк. ,1987.

**11. Інформаційні ресурси**

- <http://moodle.onaft.edu.ua/> - сайт дистанційного навчання ОНАХТ
  - <http://library.onaft.edu.ua/> науково-технічна бібліотека ОНАХТ
  - <https://library.tntu.edu.ua/> - науково-технічна бібліотека Тернопільського національного технічного університету
  - <https://techlibrary.ru/> Техническая библиотека *on-line*
  - <http://www.diagram.com.ua/library> бесплатная техническая библиотека *on-line*
  - <http://www.tehлит.ru/> бесплатная техническая библиотека нормативной литературы
- <http://gntb.gov.ua/ua/> - Державна науково-технічна бібліотека України