

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Спеціальні 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 _____ Монтік П.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Штепа Є.П.
(підпис) (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

2.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Спеціальні електричні машини» є якісна теоретична і практична підготовка бакалаврів, спрямована на а)засвоєння принципів дії спеціальних електричних машин, розуміння їх властивостей, уміння аналізувати робочі характеристики, що дасть змогу у подальшій фаховій діяльності знаходити оптимальні технічні рішення з питань їх використання в сучасних електроустановках; б) ознайомлення студентів з основними правилами експлуатації спеціальних електричних машин та тенденціями сучасного розвитку електромашинобудування.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Спеціальні електричні машини» є а) засвоєння студентами загальних принципів дії електричних машин; поглиблення знань щодо способів управління спеціальними електричними машинами і контролю заданих режимів робот ; засвоєння правил експлуатації спеціальних електричних машин та набуття практичних навичок з їх експлуатації; б) отримання навичок самостійної роботи з електроустановками, оснащеними спеціальними електричними машинами, що є основою для самостійної роботи за фахом з промисловим і спеціальним електроустановкам виробничих цехів і комплексів, самостійного розв'язання професійних завдань на виробництві; в) оптимальне використання сучасних інформаційних ресурсів з метою розширення науково-технічного світогляду в межах обраної спеціальності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати :

- принципи дії і будову різних спеціальних машин систем автоматики;
- фізичні явища, що протікають в електричних машинах спеціального призначення;
- основні робочі і точносні характеристики електричних машин спеціального призначення;
- математичний апарат, призначений для опису математично стаціонарних і перехідних процесів в спеціальних електричних машинах;

вміти :

- вибирати спеціальні електричні машини за їх функціональними можливостями, для забезпечення споживача необхідною точністю і надійністю;
- вибирати і розраховувати електромеханічний пристрій із спеціальними електричними машинами;
- аналізувати і описувати математично стаціонарні і перехідні процеси в спеціальних електричних машинах;
- користуватися сучасною науково-технічною та довідниковою літературою щодо сфер використання та параметрів спеціальних електричних машини, проводити їх порівняльних аналіз для оптимального використання;
- користуватися електронними інформаційними ресурсами та виконувати пошук спеціальних електричних машини з заданими функціональними можливостями та параметрами.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

- У результаті вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні 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

- обов'язі, 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. Міждисциплінарні зв'язки

- Курс «Фізика» 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», «Фізика» тощо).

2.Зміст навчального матеріалу дисципліни

Змістовий модуль 1. «Спеціальні електричні машини змінного струму»

Тема 1. Асинхронні спеціальні машини. Однофазні і двофазні асинхронні двигуни. Класифікація. Принцип дії. Метод симетричних складових визначення обертового моменту. Виконавчі двигуни. Двигун з екранованими полюсами. Двигуни з ротором, що котяться. Способи управління. Динамічні характеристики.

Тема 2. Синхронні спеціальні машини: Будова, призначення. Двигуни з постійними магнітами. Гістерезисні, реактивні двигуни з електричною редукацією. Імпульсні, крокові двигуни

Змістовий модуль 2 «Спеціальні машини постійного струму. Тахогенератори»

Тема 3. Спеціальні машини постійного струму. Виконавчі двигуни, способи управління. Електромашинний підсилювач поперечного поля. Безконтактний двигун. Універсальний колекторний двигун. Лінійні двигуни

Тема 4 Тахогенератори. Загальні відомості, класифікація, використання. Тахогенератори постійного струму, динамічні характеристики. Тахогенератори змінного струму, динамічні характеристики.

Змістовий модуль 3 «Поворотні трансформатори. Індукційні регулятори і фазорегулятори Машини синхронного зв'язку»

Тема 5. Поворотні трансформатори. Індукційні регулятори і фазорегулятори. Поворотні трансформатори, призначення, конструкція. Синусно-косинусні трансформатори, симетрування, похибки, будова, призначення, векторні діаграми. Індукційні регулятори, будова, призначення, векторні діаграми. **Фазорегулятори,** будова, призначення, векторні діаграми.

Тема 6. Машини синхронного зв'язку, класифікація. Будова контактних сельсинів. Будова безконтактних сельсинів. Індикаторний режим роботи. Трансформаторний режим роботи. Використання сельсинів в системах синхронного зв'язку

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	ус ьо го	у тому числі					усьо го	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
Семестр 7												
Змістовий модуль 1. «Спеціальні електричні машини змінного струму»												
Тема 1. Асинхронні спеціальні машини.	14	4	2			8	15	2		2		11
Тема 2. Синхронні спеціальні машини	16	4	2	2		8	15	2		2		11
Разом за змістовим модулем 1	30	8	4	2		16	30	4		4		22
Змістовий модуль 2 «Спеціальні машини постійного струму. Тахогенератори»												
Тема 3. Спеціальні машини постійного струму	16	4	2	2		8	15	2		2		11
Тема 4. Тахогенератори	14	4	2			8	15	2		2		11
Разом за змістовим модулем 2	30	8	4	2		16	30	4		4		22
Змістовий модуль 3 «Поворотні трансформатори. Індукційні регулятори і фазорегулятори Машини синхронного зв'язку»												
Тема 5. Поворотні трансформатори. Індукційні регулятори і фазорегулятори.	14	4		2		8	15	2		2		11
Тема 6. Машини синхронного зв'язку	16	4	2	2		8	15	2		2		11

Разом за змістовим модулем 3	30	8	2	4		16	30	4		4		22
Усього за курс	90	24	10	8		48	90	12		12		76

4. Темі практичних та лабораторних занять

№	Назва теми	Кільк.год.	
		Денна ф.н	заочн ф.н
	Темі практичних занять		
1	Регулювання частоти обертання спеціальних асинхронних двигунів	2	
2	Визначення симетричних складових обертового моменту асинхронного двигуна	2	
3	Розрахунок параметрів універсального колекторного двигуна.	2	
4	Індукційні регулятори і фазорегулятори. Векторні діаграми	2	
5	Режими роботи машин синхронного зв'язку	2	
	Усього	10	
	Темі лабораторних робіт		
1	Однофазний двигун		2
2	Лінійний двигун	2	2
3	Двофазний керований двигун виконавчого механізму	2	2
4	Кроковий двигун	2	2
5	Тахогенератор постійного струму	2	2
6	Індукційний регулятор.		2
	Усього	8	12

5. Самостійна робота та індивідуальні завдання

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна ф/н	заочна ф/н
1	Опрацювання лекційного матеріалу	15	10
2	Опрацювання матеріалу, що не увійшов у лекції	15	36
3	Підготовка до лабораторних та практичних занять	18	20
	Разом з дисципліни	48	66

6. Методи контролю

До контрольних заходів належать поточний, модульний та підсумковий контроль.

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.

7. 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
Змістовий модуль 1. Спеціальні електричні машини змінного струму								
Робота на лекціях	1	1,5	4	4	6	4	4	6
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	2	2	3	4	4	6
Робота на практичних заняттях	1	1,5	4	4	6			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	2	4	8
Підготовка до лаб./прак. занять	0,5	1	6	3	6	4	2	4
Виконання контрольних завдань	20	30	1	20	30		20	30
Проміжна сума	–	–	–	35	55		34	54
Модульний контроль у поточному семестрі	25 26	45 46	1	25	45		26	46
Контроль рез.дист.модуля								
Рейтинг за творчі здобутки								
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100		60	100
Змістовий модуль 2. Спеціальні машини постійного струму. Тахогенератори								
Робота на лекціях	1	1,5	4	4	6	4	4	6
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	2	2	3	4	4	6
Робота на практичних заняттях	1	1,5	4	4	6			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	2	4	8
Підготовка до лаб./прак. занять	0,5	1	6	3	6	4	2	4
Виконання контрольних завдань	20	30	1	20	30		20	30
Проміжна сума	–	–	–	35	55		34	54
Модульний контроль (колоквіум)	25 26	45 46	1	25	45		26	46
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	60	100		60	100
Змістовий модуль 3. Поворотні трансформатори. Індукційні регулятори і фазорегулятори Машини синхронного зв'язку								
Робота на лекціях	1	1,5	4	4	6	4	4	6
Виконання лабораторних робіт	1	1,5	4	4	6	4	4	6
Робота на практичних заняттях	1	1,5	2	2	3			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	2	4	8
Підготовка до лаб./прак. занять	0,5	1	6	3	6	4	2	4
Виконання контрольних завдань	20	30	1	20	30		20	30

Проміжна сума	–	–	–	35	55		34	54
Модульний контроль (колоквіум)	25 26	45 46	1	25	45		26	46
Оцінка за змістовий модуль 2	–	–	–	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

1. Загірняк М.В. Електричні машини: підручник/ М.В.Загірняк, Б.І.Невзілін.–2-ге вид., перероблене і доповн., К.: Знання, 2009. – 399 с.
2. Яцун М.А. Електричні машини: підручник/ М.А. Яцун.–Львів, вид-во Львівської політехніки, 2011.–464 с.
3. Арменский Е.В., Фалк Г.Б. Электрические микромашины, Учеб. пос.для студ.электротехн. спец.вузов – М.: Высш.шк., 1985. з 231 с.
4. Арменский Е.В. Электрические машины М.: Высш.шк.1985.
5. Кацман М.М. Электрические машины.-М.: Высш.шк., 1990.
6. Кацман М.М. Электрические машины и электропривод автоматических устройств.- М.: Высш.шк., 1987.
7. Монтик П.М. Електротехніка та електромеханіка: Навч.посібник.- Львів: «Новий світ-2000», 2007.
8. Бут. Д.А. Бесконтактные электрические машины. -М.: Высш.шк.1985.

Інформаційні ресурси

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

<http://gntb.gov.ua/ua/> - Державна науково-технічна бібліоте