

**Міністерство освіти і науки України**  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет інженерно-технологічний  
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

ОК 4 «Електропривод виробничих машин і механізмів»

(статус освітнього компонента – обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми:

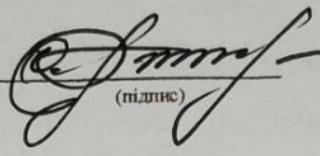
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

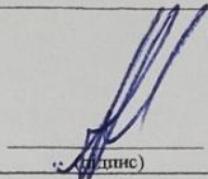
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

на другому (магістерський) рівні вищої освіти

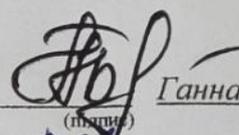
Розробник:  Рясна О.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

старший викладач  
(вчений ступінь та звання, посада)

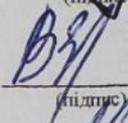
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Енергетика та електротехнічні системи</u> (назва кафедри)	протокол від <u>3 червня 2024 року</u> № <u>13</u>
	Завідувач кафедри <u></u> <u>Андрій ЧЕПІЖНИЙ</u> (ім'я, прізвище)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми

 Ганна БАРСУКОВА  
(підпис) (ПІБ)

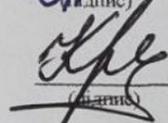
Декан факультету, де реалізується освітня програма

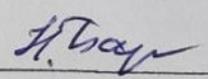
 Владислав ЗУБКО  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

 Андрій ЧЕПІЖНИЙ  
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 Володимир КРАВЧЕНКО  
(підпис) (ПІБ)

 Марія БАРИШЧИК  
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.08 2024 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Електропривод виробничих машин і механізмів					
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / енергетики та електротехнічних систем					
3.	Статус ОК	Обов'язковий					
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»					
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-					
6.	Рівень НРК	7					
7.	Семестр та тривалість вивчення	1-й семестр, тривалість 15 тижнів – ДФН / для ЗФН ОК викладається на 1-й курсі згідно графіка сесії					
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5					
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)				Самостійна робота	
		Лк		Пз			
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
		30	8	30	16	90	126
10.	Мова навчання	українська					
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Рясна О.В., ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем					
12.	Контактна інформація	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; Рясна О.В. тел./Viber +38(099)702-77-72; e-mail: <a href="mailto:olgar5062017@gmail.com">olgar5062017@gmail.com</a>					
13.	Загальний опис освітнього компонента	Даний освітній компонент надає можливість здобувачам вищої освіти набути компетентностей та поглибити програмні результати навчання освітньої програми щодо вивчення основ теорії та принципів технічної реалізації автоматизованих електроприводів, призначених для обладнання та установок машинобудівельної галузей промисловості та сільського господарства. Розглядає тенденції сучасного розвитку електромашинобудування. Формування у студентів міцних знань, вмінь і навичок принципів побудови та практики використання автоматизованих електроприводів виробничих механізмів і технологічних комплексів, здійснення їхнього синтезу та аналізу, а також експериментальне вивчення характеристик елементів автоматизованого електроприводу.					
14.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Електропривод виробничих машин і механізмів» є формування у здобувачів вищої освіти техніко-технологічного світогляду, методики вибору двигунів для електроприводів типових промислових механізмів, засоби автоматизації та візуалізації технологічних процесів, а також експериментальне вивчення характеристик елементів автоматизованого електроприводу, здійснення виробничої та господарської діяльності в умовах сучасного ринку та вимог до виробництва.					

15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК1. Технології наукових досліджень; ОК6. Тепловодопостачання в АПВ; ОК7. Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії; ОК3. Проектування систем енергозабезпечення АПК; ОК5. Телемеханіка і АСУ систем електропостачання.</p> <p>Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК8. Електротехнології в АПК; ОК9. Охорона праці в галузі; ОК10 Надійність систем електропостачання; ОК11. Переддипломна практика; ОК12. Виконання і захист дипломної роботи.</p>
16.	Політика академічної доброчесності	<p>Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проходження здобувачами вищої освіти етапів оцінювання у встановлені терміни;</li> <li>– виконання і захист письмових, лабораторних та практичних робіт, розрахунково-графічних робіт у встановлені терміни.</li> <li>– повинні дотримуватись політики і процедур забезпечення якості освіти (<a href="https://surl.li/uoffns">https://surl.li/uoffns</a>).</li> </ul>
17.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2078">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2078</a>

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК:  <i>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...</i>	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в профілі ОП)				<b>ЯК оцінюється РНД</b>
	ПРН 05 Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.	ПРН 07 Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах	ПРН 15. Поеднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією	ПРН 20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами	
ДРН 1. Вивчати основні питання теорії електроенергетичного перетворення енергії; класифікацію електроприводів та принципи їх будови; часові та частотні характеристики електроприводів виробничих машин і механізмів; основні способи керування координатами електроприводів; методи розрахунку потужності електроприводів	X	X			Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація – тест множинного вибору.
ДРН 2. Обґрунтовувати вибір електроприводу і спосіб регулювання його швидкості				X	Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація – тест

					множинного вибору. Підготовка і захист реферату згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Розраховувати параметри систем керування електроприводами як в усталених, так і в динамічних режимах, виходячи із заданих якісних показників їх роботи		X		X	Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 4. Проводити розрахунки автоматизованих електроприводів виробничих механізмів і технологічних комплексів	X		X		Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 5. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем			X		Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 6. Оцінювати енергоефективність та надійність роботи електромеханічних систем		X			Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендова на література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк.		Практичні / семінарські				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
<b>Тема 1: Особливості роботи електроприводів в умовах сільськогосподарського виробництва.</b> 1. Характерні особливості електропривода сільськогосподарських машин. 2. Приводні характеристики сільськогосподарських машин, їх класифікація і аналіз. Пр. з. Розрахунки статичного навантаження та потужності електродвигуна стрічкового конвеєра.	2	2	2	2	6	9	[1–4, 6, 11–13]
<b>Тема 2: Електропривод і автоматизація насосних установок. Частина 1</b> 1. Вибір типу і розрахунок потужності насосів. 2. Особливості конструкції заглибних електродвигунів. Пр. з. Визначення напірно-витратних та енергетичних характеристик відцентрового насоса зі змінною частотою обертання.	2	2	2	2	6	9	[1–6, 14, 11–13]
<b>Тема 3: Електропривод і автоматизація насосних установок. Частина 2</b> 1. Приводні характеристики насосних установок. Пр. з. Енергозберігаючі режими роботи насосних установок у системах водоспоживання.	2	2	2	2	6	9	[1–6, 8–10, 13]
<b>Тема 4: Електропривод і автоматизація вентиляційних установок. Частина 1</b> 1. Вентилятори та їх основні характеристики. 2. Приводні характеристики вентиляторів. Пр. з. Визначення втрат потужності в асинхронному електроприводі технологічного механізму при частотному і фазовому керуванні.	2	2	2	2	6	9	[1–6, 8–10, 13]
<b>Тема 5: Електропривод і автоматизація вентиляційних установок. Частина 2</b> 1. Визначення потужності електродвигуна для приводу вентилятора. Пр. з. Розрахунок механічної характеристики та потужності електропривода відцентрового вентилятора.	2		2	2	6	9	[1–6, 8–10, 13]

<p><b>Тема 6: Електропривод і автоматизація підйомно-транспортних машин і механізмів.</b></p> <p>1. Загальні відомості про підйомно-транспортні машини.</p> <p>2. Приводні характеристики стаціонарних транспортерів.</p> <p>Пр. з. Розрахунок механізму підйому мостового крана</p> <p>Пр. з. Побудова навантажувальних діаграм та перевірка за нагрівом електродвигуна механізму підйому</p> <p>Пр. з. Розрахунок потужності електродвигунів промислового робота</p>	2		6	2	6	9	[1–4, 6, 7–9, 10, 13]
<p><b>Тема 7: Електропривод та автоматизація установок і машин для первинної обробки молока.</b></p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Електропривод вакуум-насосів, молочних насосів, сепараторів.</p>	2			2	6	9	[1–6, 7, 13]
<p><b>Тема 8. Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин та агрегатів. Частина 1</b></p> <p>1. Загальні відомості.</p> <p>2. Електропривод подрібнювачів кормів.</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу молотарки</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу дробарки</p>	2		4	2	6	9	[1–6, 7, 13]
<p><b>Тема 9: Електропривод і автоматизація кормоприготувальних машин, агрегатів і потокових ліній. Частина 2</b></p> <p>1. Привідні характеристики подрібнювачів кормів.</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу трієру</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу дробарки гвинтового (шнекового) транспортера зерна</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу решітного стану</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу пневмотранспортеру зерна</p>	2		8		6	9	[1–6, 13]
<p><b>Тема 10. Електропривод ручних електричних машин. Частина 1</b></p> <p>1. Вимоги до електропривода ручних електричних машин.</p> <p>2. Характеристики двигунів і джерел живлення ручних електричних машин.</p>	2				6	6	[1–6, 7, 12, 13]
<p><b>Тема 11: Електропривод ручних електричних машин. Частина 2</b></p> <p>1. Техніка безпеки під час роботи з ручними електричними машинами.</p>	2				6	6	[1–6, 7, 12, 13]
<p><b>Тема 12. Електропривод верстатного устаткування та стендів. Частина 1</b></p> <p>1. Приводні характеристики металообробних верстатів, вимоги до електроприводів.</p> <p>Пр.з. Вибір електроприводу круглопильних верстатів</p>	2		2		6	6	[1–4, 6, 13]

<b>Тема 13: Електропривод верстатного устаткування та стендів. Частина 2</b> 1. Особливості керування верстатами, автоматизація.	2				6	6	[1–4, 6, 13]
<b>Тема 14. Комплект машин для очищення та сушки зерна. Частина 1</b> 1. Електропривод зерноочисних агрегатів.	2				6	6	[1–6, 7, 13]
<b>Тема 15: Електропривод машин для очищення та сушки зерна. Частина 2</b> 1. Система централізованого контролю і керування машинами та механізмами агрегату ЗАВ-25.	2				6	6	[1–6, 7, 13]
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	16	<b>90</b>	<b>126</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	К-ть год.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>здобувач самостійно</u> )	К-ть год.
ДРН 1. Вивчати основні питання теорії електромеханічного перетворення енергії; класифікацію електроприводів та принципи їх будови; часові та частотні характеристики електроприводів виробничих машин і механізмів; основні способи керування координатами електроприводів; методи розрахунку потужності електроприводів	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практичні роботи, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	20/21
ДРН 2. Обґрунтовувати вибір електроприводу і спосіб регулювання його швидкості	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	20/21
ДРН 3. Розраховувати параметри систем керування електроприводами як в усталених, так і в динамічних режимах, виходячи із заданих якісних показників їх роботи	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	10/21
ДРН 4. Проводити розрахунки автоматизованих електроприводів виробничих механізмів і	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою;	20/21

технологічних комплексів			виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	
ДРН 5. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	10/21
ДРН 6. Оцінювати енергоефективність та надійність роботи електромеханічних систем	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	10/4	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	10/21

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
1.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	30 балів / 30%	напротязі семестру 2–15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Підготовка та презентації реферату згідно індивідуального завдання	20 балів / 20 %	до кінця 15 тижня
4.	Іспит – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.1.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів з практичних робіт згідно	< 18 балів	18–22 балів	23–26 балів	27–30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження,	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано

індивідуального варіанту		недостатньо розкриті	щодо виконання завдання	власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	< 12 балів	12–14 балів	15–17 балів	18–20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12–14 із 20	Вірних відповідей 15–17 із 20	Вірних відповідей 18–20 із 20
Підготовка реферату та презентація згідно індивідуального завдання	< 12 балів	12–14 балів	15–17 балів	18–20 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Іспит – письмова відповідь на екзаменаційний білет	< 18 балів	18–22 балів	23–26 балів	27–30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

### 5.1.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2–15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2–15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувачів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	напротязі 8 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувачів під час підготовки та презентації реферату згідно індивідуального завдання	протягом 9–15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувачів після захисту реферату згідно індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

1. Васи́лега, П. О., & Му́ріков, А. В. (2024). Електропривод робочих машин [Навчальний посібник]. Університетська книга.
2. Воскобойник, В. Е., Бородай, В. А., Боровик, Р. О., & Нестерова, О. Ю. (2021). Основи електропривода виробничих машин та комплексів [Навчальний посібник]. Національний ТУ «Дніпровська політехніка».
3. Коренькова, Т. В., Ковальчук, В. Г., & Калінов, А. П. (2023). Автоматизований електропривод типових промислових механізмів: Практикум і тестові завдання (2-ге вид., переробл. і доп.) [Навчальний посібник]. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського.

### 6.2. Методичне забезпечення

4. Електропривод виробничих машин і механізмів : Конспект лекцій для студентів 1м курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / укл. О. В. Рясна, В. В. Лисенко, Г. А. Тимошенко. – Суми, 2024 – 101 с.
5. Електропривод виробничих машин і механізмів : Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт для студентів 1м курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / укл. О. В. Рясна, В. В. Лисенко, Г. А. Тимошенко. – Суми, 2024. – 111 с.
6. Електропривод виробничих машин і механізмів : Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи для студентів 1м курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / укл. О. В. Рясна, М. В. Василенко. – Суми, 2024. – 34 с.

### 6.3. Додаткові джерела

7. Лавріненко, В. О., Мельничук, О. О., Петрук, А. М., & Середа, О. С. (2020). Основи електроприводу [Підручник]. Київ: Ліра-К.
8. Данілін, В. П., Чермалих, О. В., Майданський, А. А., Мегенов, О. В., & Босак, А. О. (2021). Автоматизований електропривод машин і установок: Конспект лекцій [Навчальний посібник]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.
9. Возняк, О. М., Колісник, П. Ф., & Мазур, В. О. (2021). Сучасні системи електроприводів: Теорія та практика (Частина 1) [Навчальний посібник]. Вінниця: ВНАУ.
10. Видмиш, А. А., & Ярошенко, Л. П. (2020). Основи електропривода: Теорія та практика (Частина 1) [Навчальний посібник]. Вінниця: ВНАУ.
11. De Doncker, R. W., Pille, D. W. J., & Veltman, A. (2020). Advanced electrical drives: Analysis, modeling, control (2nd ed.). Springer Cham.
12. Mohan, N., & Raju, S. (2020). Analysis and control of electric drives: Simulations and laboratory implementation. Wiley.

### 6.4. Інформаційні ресурси

13. <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2078>