

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 19. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»**
на першому (бакалаврський) рівні вищої освіти

Розробники: _____

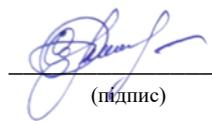
(підпис)

Юрченко О.Ю., _____

(прізвище, ініціали)

к.т.н., доцент кафедри енергетики

(вчений ступінь та звання, посада)



(підпис)

Рясна О.В., _____

(прізвище, ініціали)

та електротехнічних систем**старший викладач кафедри енергетики**

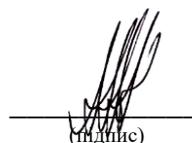
(вчений ступінь та звання, посада)

та електротехнічних систем

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від _____ року № _____	
	Завідувач кафедри _____	_____
	(підпис)	(прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(підпис)

Чепіжний А.В. _____

(ПІБ)

 Декан інженерно-технологічного факультету,
 де реалізується освітня програма

(підпис)

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

 Методист відділу якості освіти,
 ліцензування та акредитації

 _____ (_____)

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 202__ 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

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Електричні машини							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет / Енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / спеціальність:141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"							
5.	ОК може бути запропонований для	-							
6.	Рівень НРК	6							
7.	Семестр та тривалість вивчення	Денна: 5 семестр, тривалість 15 тижнів. Денна: 6 семестр, тривалість 15 тижнів. Денна скорочений термін: 3 семестр , тривалість 15 тижнів. Денна скорочений термін: 4 семестр , тривалість 15 тижнів. Заочна: 4 курс. Заочна скорочений термін: 3 курс.							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб			
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
		30	10			30	8	90	132
	30	10	30	20	30	8	60	112	
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Юрченко Олександр Юрійович старший викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем Рясна Ольга Василівна							
1 2.	Контактна інформація	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; Юрченко О.Ю. тел./Viber +38(096)610-67-82; e-mail: aleksyurchenko110917@gmail.com . Рясна О.В. тел./Viber +38(099)702-77-72; e-mail: olgar5062017@gmail.com .							
13.	Загальний опис освітнього компонента	Основою освітнього компонента «Електричні машини» є розкриття суті і методики - теоретичної та практичної основи сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі електроенергетики. В результаті вивчення освітнього компонента здобувачі вищої освіти отримують знання щодо принципів електромеханічного перетворення енергії, принципів дії будь-яких електричних машин і апаратів та їхніх властивостей; ознайомлюються та набувають навичок з основних правил експлуатації електричних машин та тенденціями сучасного розвитку електромашинобудування, що є досягненням запрограмованих кінцевих результатів і дотримання правил і вимог.							
14.	Мета освітнього	Метою освітнього компонента «Електричні машини» являється							

	компонента	Вивчення основних фізичних законів, на яких базується принцип дії і процеси перетворення енергії; набуття та свідоме застосування знань з електричних машин. Засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань при вивченні експлуатаційних характеристик енергетичного обладнання та засобів автоматизації сільськогосподарського виробництва. Знання взаємозалежності електричних, енергетичних і техніко-економічних характеристик електричних машин. Вміло використовувати для вирішення практичних проблем у професійній діяльності, виробничо-наукових основ інженерного забезпечення та ефективного використання.
15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Компетентності, викладені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємозумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в електричних машинах.</p> <p>Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК 1 «Фізика», ОК 10 «Електротехнічні матеріали», ОК 11 «Безпека праці», ОК 13 «Теоретичні основи електротехніки»; ОК14 «Монтаж електрообладнання і систем керування».</p> <p>Освітній компонент є основою для освітнього компонента: ОК 15 «Джерела енергії та довкілля», ОК 16 «Економіка та організація енергетичної служби», ОК 17 «Теоретичні основи автоматики», ОК 18 «Основи електропостачання», ОК 21 «Основи технічної експлуатації енергообладнання та засобів керування», ОК 22 «Релейний захист», ОК 24 «Основи проектування енергетичних об'єктів АПВ», ОК 25 «Електричні мережі та системи», ОК 26 «Виробнича (переддипломна) практика», ОК 27 «Підготовка та захист кваліфікаційного проекту (кваліфікаційної 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"> - проходження здобувачами вищої освіти етапів оцінювання у встановлені терміни; - виконання і захист практичних робіт встановлені терміни. - повинні дотримуватись політики і процедур забезпечення якості освіти (https://surl.li/uoffns).
17.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2093

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

<p style="text-align: center;">Результати навчання за ОК: <i>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...</i></p>	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН-03	ПРН-05	ПРН-09	
ДРН 1. Знати загальні питання теорії електромеханічного перетворення енергії; конструктивне виконання, основні характеристики електричних двигунів, генераторів і перетворювачів, трансформаторів та експлуатаційні вимоги до них. Тенденції сучасного розвитку електричних машин.			+	Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 2. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем.		+		Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 3. Самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.	+			Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 4. Застосовувати, підключати, і досліджувати електричні машини та трансформатори.	+			Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН – 5. Розраховувати, вимірювати і аналізувати параметри та їх вплив на електричні показники і основні характеристики електричних машин і трансформаторів; методи експериментального визначення параметрів машин стосовно до потреб агропромислового комплексу		+	+	Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН-6. Володіти навичками розрахунку та вибору електричних машин і трансформаторів для автоматизації виробництва.	+			Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН-7. Вільно володіти системою інформаційних інтернет ресурсів; підбирати необхідний матеріал з науково-технічних джерел; використовувати та оцінювати достовірність.	+	+	+	Виконання та захист лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ) (осінній семестр)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		Пз		Лб		денна	заочна	
	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна			
Тема 1. Призначення і види трансформаторів. 1.Задачі і зміст курсу «Електричні машини». 2.Призначення і види трансформаторів. 3.Будова силових трансформаторів. <i>Лабораторна робота №1. Будова та розрахунок однофазних силових трансформаторів.</i>	2	-	-	-	2	-	6	5	[2-4] [7,9-10] [13-17] [19]
Тема 2. Принцип дії трансформатора. 1.Паспортні та номінальні дані. 2.Принцип дії трансформатора. 3.Схеми та групи з'єднання обмоток силових трансформаторів. <i>Лабораторна робота №2. Будова та розрахунок трифазних силових трансформаторів.</i> <i>Практична робота №1. Особливості розрахунків силового трансформатора.</i>	2	2	-	-	2	2	6	5	[2-3] [7,9-10] [13-17] [19]
Тема 3. Приведений силовий трансформатор. 1.Основні рівняння трансформатора у векторній і диференційній формі. 2.Приведений силовий трансформатор. <i>Лабораторна робота №3. Дослідження роботи та будови однофазного трансформатора.</i> <i>Практична робота №2. Виконати розрахунок силового трансформатора по захисту від к.з.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[2-3] [7,9-10] [13-17] [19]
Тема 4. Схеми заміщення силового трансформатора. 1.Схеми заміщення силового трансформатора. 2.Енергетичні діаграми перетворення потужності в силовому трансформаторі. 3.Схема заміщення при холостому ході трансформатора. Схема заміщення при навантаженні трансформатора. <i>Лабораторна робота №4. Дослідження параметрів схеми заміщення однофазних силових трансформаторів за паспортними даними.</i> <i>Практична робота №3. Методика визначення параметрів схем заміщення за паспортними даними.</i>	2	2	-	-	2	-	6	10	[2-3] [7,9-10] [13-17] [19,25]
Тема 5. Методика визначення енергетичних показників силового трансформатора. 1.Дослід холостого ходу і аналіз характеристик холостого ходу. 2.Дослід короткого замикання і аналіз характеристик короткого замикання. <i>Лабораторна робота №5. Дослід холостого ходу і короткого замикання однофазного</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[2-4] [7,9-10] [13-17] [19,25]

<i>силового трансформатора. Практична робота №4. Методика визначення енергетичних показників силового трансформатора за паспортними даними.</i>									
Тема 6. Методика розрахунку і побудови графіка ККД силового трансформатора. 1.Втрати і ККД силового трансформатора. 2.Методика розрахунку і побудови графіка ККД силового трансформатора. <i>Лабораторна робота №6. Розрахунок і побудова графіків ККД і визначення втрат силових трансформаторів за паспортними даними.</i>	2	2	-	-	2	2	6	10	[2-4] [7,10] [13-17] [19,25]
Тема 7. Паралельна робота силових трансформаторів. 1.Паралельна робота силових трансформаторів. 2.Умови включення на паралельну роботу силових трансформаторів. 3.Зміна вторинної напруги силового трансформатора. <i>Лабораторна робота №7. Паралельна робота трифазних силових трансформаторів. Практична робота №5. Дослідження способів регулювання напруги силового трансформатора.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[2-3] [7,9-10] [13-17] [19,25]
Тема 8. Перехідні процеси в трансформаторі при вмиканні до мережі. 1.Класифікація перехідних процесів. 2.Надструми. Термічні явища при короткому замиканні. Перехідні процеси в трансформаторі при вмиканні до мережі. 3.Раптове коротке замикання в силових трансформаторах. Ударний струм короткого замикання. 4.Призначення, особливості конструкції і властивості автотрансформаторів і багатообмоткових трансформаторів. <i>Лабораторна робота №8. Дослідження трифазного двохобмоткового трансформатора.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[2-3] [7,9,10] [13-17] [19,25]
Тема 9. Призначення, особливості конструкції і властивості вимірювальних трансформаторів струму і напруги. 1.Призначення, особливості конструкції і властивості вимірювальних трансформаторів струму і напруги. 2.Призначення особливості конструкції, схеми вмикання і принцип дії зварювальних трансформаторів. <i>Лабораторна робота №9. Дослідження паралельної роботи трифазного силового трансформатора Практична робота №6. Визначити особливості властивостей вимірювальних трансформаторів струму і напруги.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[2-3] [7,9-10] [13-17] [19,25]
Тема 10. Призначення та види машин постійного струму. 1.Призначення та види машин постійного	2	-	-	-	2	-	6	10	[1-3,7,10] [13-17] [20-24]

струму. 2.Будова машин постійного струму загального призначення. <i>Лабораторна робота №10. Будова машин постійного струму.</i>									
Тема 11. Принцип дії узагальненої машини постійного струму. 1.Принцип дії узагальненої машини постійного струму. 2.Принцип оборотності. <i>Лабораторна робота №11. Будова машин постійного струму</i> <i>Практична робота №7. Познайомитися з основними розрахунками МПС.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[1-3] [7,9-10] [13-17] [19-22,24]
Тема 12. Призначення та види генераторів постійного струму (ГПС). 1.Призначення та види генераторів постійного струму (ГПС). 2.Принцип дії та основні рівняння ГПС. <i>Лабораторна робота №12. Розрахунок та побудова схем обмоток якоря машин постійного струму.</i>	2	2	-	-	2	2	6	10	[1-3] [7,9-10] [13-17] [18-21,24]
Тема 13. Режим холостого ходу та навантаження ГПС. 1.Режим холостого ходу та навантаження ГПС. 2.Енергетична діаграма перетворення потужності в ГПС та енергетичні показники. 3.Реакція якоря. <i>Лабораторна робота №13. Розрахунок та побудова схем обмоток якоря машин постійного струму.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[1-3] [7,9-10] [13-17] [19-21,24]
Тема 14. ГПС незалежного збудження: електрична схема, характеристики та властивості. 1.ГПС незалежного збудження: електрична схема, характеристики та властивості. 2.ГПС паралельного і змішаного збудження: електрична схема, характеристики та властивості. 3.Принцип самозбудження. 4.Характеристики ГПС при незалежному збудженні. Характеристики ГПС при паралельному збудженні. Характеристика ГПС при змішаному збудженні. <i>Лабораторна робота №14. Дослідження генератора постійного струму незалежного збудження.</i>	2	-	-	-	2	-	6	10	[1-3] [7,9-10] [13-17] [19-22,24]
Тема 15. Призначення та види двигунів постійного струму (ДПС). Принцип дії та основні рівняння ДПС. 1.Призначення та види двигунів постійного струму (ДПС). 2.Принцип дії та основні рівняння ДПС. 3.Енергетична діаграма перетворення потужності в ДПС. 4.Номінальні дані ДПС. <i>Лабораторна робота №15. Розрахунок енергетичних показників генераторів постійного струму за паспортними даними.</i>	2	2	-	-	2	2	6	10	[1-3] [7,12] [13-17] [18-20,24]

Практична робота №8. Ознайомлення з основними рівняннями ДПС.									
ВСЬОГО:	30	10		-	30	8	90	132	

(весняний семестр)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		Пз		Лб				
	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	
Тема1. Призначення і види машин змінного струму. 1.Призначення і види машин змінного струму. 2.Будова машин змінного струму. 3.Будова обмоток змінного струму. <i>Лабораторна робота №1. Дослідження асинхронного трифазного двигуна з короткозамкненим ротором.</i> <i>Практична робота №1. Побудова розгорнутих схем трифазних обмоток змінного струму.</i>	2	-	2	-	2	-	4	8	[2-3,5] [8-10] [13-17] [20-23]
Тема2. Асинхронні двигуни, будова, принцип дії. 1.Призначення і види асинхронних машин. 2.Асинхронні двигуни, будова, принцип дії. <i>Лабораторна робота №2. Будова асинхронних машин.</i> <i>Практична робота №2. Розрахунок енергетичних показників і величин, що визначають властивості АД за паспортними даними.</i>	2	2	4	2	2	-	4	8	[2-3,5] [8-10] [13-17] [21,23]
Тема3.Енергетичні діаграми перетворення потужності в асинхронних машинах. 1.Енергетичні діаграми перетворення потужності в асинхронних машинах. 2.Досліди холостого ходу та короткого замикання асинхронних двигунів. <i>Лабораторна робота №3. Дослідження синхронного генератора при паралельній роботі з мережею.</i>	2	-	-	2	2	-	4	8	[2-3,5] [8-10] [13-17] [21,23]
Тема4.Розрахункове і дослідне визначення втрат, ККД і коефіцієнту потужності асинхронних двигунів. 1.Розрахункове і дослідне визначення втрат, ККД і коефіцієнту потужності асинхронних двигунів. 2.Розрахунок енергетичних показників, визначення окремих видів втрат і	2	2	4	2	2	2	4	8	[2-3,5] [8-10] [13-17] [21,23]

побудова графіка ККД за паспортними даними. <i>Лабораторна робота №4. Дослідження асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором у режимі навантаження.</i> <i>Практична робота №3. Розрахункове визначення втрат і побудова графіка ККД АД за паспортними даними.</i>									
Тема5.Режими роботи асинхронних машин. 1.Режими роботи асинхронних машин. 2.Особливості і властивості асинхронних двигунів. <i>Лабораторна робота №5. Дослід холостого ходу та короткого замикання асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.</i>	2	-	-	2	2	-	4	8	[2-3,5] [8-10] [13-17] [18,20-23]
Тема6.Статичні характеристики і якості асинхронних двигунів. 1.Статичні характеристики і якості асинхронних двигунів. 2.Розрахунок і побудова моментних і механічних характеристик за каталожними даними. <i>Практична робота №4. Розрахунок і побудова моментної і механічної характеристик АД за каталожними даними.</i>	2	-	4	2	-	-	4	9	[2-3,5] [8-10] [13-17] [18,20-23]
Тема7.Способи пуску і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів. 1.Способи пуску і регулювання частоти обертання асинхронних двигунів. 2.Принцип дії, різновиди і моментні характеристики однофазних та конденсаторних асинхронних двигунів. <i>Лабораторна робота №6. Дослідження втрат та ККД асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.</i> <i>Практична робота №5. Розрахунок і побудова робочих характеристик АД за паспортними даними.</i>	2	-	2	2	4	-	4	9	[2-3,5] [8-10] [13-17] [18,20-23]
Тема8.Будова і принцип дії однофазних асинхронних двигунів. 1.Будова і принцип дії однофазних асинхронних двигунів з екранованими полюсами та конденсаторних АД. 2.Робота трифазних асинхронних двигунів при живленні від однофазної мережі. <i>Лабораторна робота №7. Дослідження асинхронного двигуна з фазним ротором у режимі динамічного гальмування.</i>	2	2	4	2	4	2	4	9	[2-3,5] [8-10] [13-17] [18,22-23]

<i>Практична робота №6. Розрахунок однофазного та трифазного асинхронного двигуна, характеристики</i>									
Тема9. Принцип дії синхронних машин. 1.Призначення та види синхронних машин. 2.Загальна будова синхронних машин. <i>Лабораторна робота №8. Дослідження будови синхронних машин</i> <i>Практична робота №7. Розрахунок потужності і електромагнітного моменту синхронної машини</i>	2	-	2	2	4	-	4	9	[2-3,5] [8-10] [13-17] [21-23]
Тема10.Призначення, види і принцип дії синхронного генератора. 1.Призначення, види і принцип дії синхронного генератора. 2.Режими роботи та параметри синхронних генераторів у відносних одиницях. <i>Лабораторна робота №9. Дослідження роботи синхронного генератора в режимі холостого ходу.</i> <i>Лабораторна робота №10. Дослідження роботи синхронного генератора з мережею</i> <i>Практична робота №8. Розрахунок енергетичних показників і побудова U – подібних характеристик СГ за паспортними даними.</i> <i>Практична робота №9. Паралельна робота трифазного синхронного генератора з мережею.</i>	2	2	4	2	4	2	4	9	[1-3,5] [8-10] [13-17] [18,23]
Тема11.Особливості будови та принцип дії синхронних двигунів. 1.Особливості будови та принцип дії синхронних двигунів. 2.Енергетична діаграма і основні рівняння синхронного двигуна. <i>Лабораторна робота №11. Випробування трифазного синхронного двигуна.</i> <i>Практична робота №1. Розрахунок енергетичних показників і кутової характеристики однофазного СД за паспортними даними.</i>	2	2	4	2	4	2	4	9	[1-3,5] [8-10] [13-17] [20-23]
Тема12.Способи пуску, статичні характеристики синхронних двигунів. 1.Способи пуску синхронних двигунів. 2.Статичні характеристики синхронних двигунів.	2	-	-	-	-	-	4	9	[1-3,5] [8-10] [13-17] [18,20-22,23]
Тема13.Синхронні компенсатори. 1.Синхронний реактивний двигун. 2.Синхронні компенсатори.	2	-	-	-	-	-	4	9	[1-3,6] [8-10] [13-17] [20-23,25]

Тема14.Призначення і класифікація електричних машин систем автоматики. 1.Призначення і класифікація електричних машин систем автоматики. 2.Тахогенератори постійного струму, показники і властивості.	2	-	-	-	-	-	4	9	[1-3,6] [8-10] [13-17] [20-23,25]
Тема15.Асинхронний тахогенератор, показники і властивості. Виконавчі двигуни постійного струму. 1.Асинхронний тахогенератор, показники і властивості. 2.Виконавчі двигуни постійного струму. 3.Асинхронні виконавчі двигуни.	2	-	-	-	-	-	4	9	[1-3,6] [8-10] [13-17] [18,20-23,25]
ВСЬОГО:	30	10	30	20	30	8	60	112	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ть год.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть год.
1	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	21/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Самооцінка знань.	21/34
2	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	21/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Самооцінка знань.	21/35
3	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	21/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Самооцінка знань.	21/35
4	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	22/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Самооцінка знань.	22/35
5	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та	22/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення	22/35

	використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.		матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Підготовка рефератів, презентацій відповідно до індивідуального завдання. Самооцінка знань.	
6	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	22/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Підготовка рефератів, презентацій відповідно до індивідуального завдання. Самооцінка знань.	22/35
7	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання лабораторних, практичних робіт.	21/8	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт. Підготовка рефератів, презентацій відповідно до індивідуального завдання. Самооцінка знань.	21/35
ВСЬОГО		150/56		150/244

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

5 семестр

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
1.	Виконання та захист лабораторних, практичних робіт згідно індивідуального варіанту.	60 балів / 60%	1...15 тиждень
2.	Модуль 1 (тест множинного вибору)	10 балів / 10%	7 тиждень
3.	Модуль 2 (тест множинного вибору)	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня
4.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня
Всього		100 балів	15 тижнів

6 семестр

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
1	Модуль 1 (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	7 тиждень
2	Виконання та захист лабораторних, практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	15 балів / 15%	1-7 тиждень
3	Модуль 2 (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	15 тиждень
4	Виконання та захист лабораторних, практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	15 балів / 15%	8-15 тиждень
5	Екзамен (письмова відповідь на питання, задача)	30 балів / 30%	15 тиждень
Всього		100 балів	15 тижнів

5.1.2. Критерії оцінювання

5 семестр

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист лабораторних, практичних робіт згідно індивідуального варіанту	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Модуль 1 (тест множинного вибору)	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 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
Модуль 2 (тест множинного вибору)	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 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

6 семестр

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Модуль 1 (тест множинного вибору)	<11 балів	11-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	<8 балів	8-10 балів	11-12 балів	13-15 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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Модуль 2 (тест множинного вибору)	<11 балів	11-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	<8 балів	8-10 балів	11-12 балів	13-15 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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Екзамен (письмова відповідь на питання, задача)	<18 балів	18-23 балів	24-29 балів	30 балів
	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді не надані	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді надані не в повному обсязі	Здобувач достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді надані з невеликими помилками	Здобувач гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, надані вірні відповіді

5.2. Формативне оцінювання:

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

5 семестр

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
1	Виконання лабораторних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення лабораторних, практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.	Протягом семестру
2	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	Після завершення вивчення теми
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки до модульного контролю	Відповідно до графіку навчального процесу
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час захисту лабораторних, практичних робіт	Протягом семестру
5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час виконання індивідуального завдання	Регулюється здобувачем самостійно

6 семестр

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми зі зворотнім зв'язком з викладачем	Після завершення вивчення теми
2	Підготовка до тестування та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над лабораторними, практичними роботами протягом занять	Протягом семестру
4	Підготовка до захисту лабораторних, практичних робіт зі зворотнім зв'язком з викладачем	Протягом семестру
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час виконання індивідуального завдання	Регулюється здобувачем самостійно

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)**6.1. Основні джерела**

1. Буняк О. А., Сисак І. М., Бабюк С. М., Оробчук Б. Я., Осадца Я. М., Коваль В. П. (2023). Електричні машини: навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., – 324 с.
2. Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. (2023). Електричні машини і трансформатори: навчальний посібник. – 2-ге вид., перероб. Київ: Каравела, 452 с.
3. Гончаренко Ю. П., Ярош Я. Д., Сукманюк О. М., Коновалов О. В. (2021). Електричні машини: навчальний посібник. Житомир: Поліський національний університет, 378 с.
4. Гайденок Ю. А. (2024). Електричні машини: навчальний посібник (курс лекцій). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 300 с.
5. Циценков Д.В., Іванов О.Б., Бобров О.В., Кузнецов В.В., Артемчук В.В., Баб'як М.О. (2020). Проектування електричних машин: навч. посіб. Д.: НТУ «ДП», 408 с.
6. Шевченко В. П., Белікова Л. Я. (2025). Електричні машини спеціального призначення. Навчальний посібник для бакалаврів напрямку підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання. Одеса: Нац. ун-т «Одеська політехніка», 109 с.

6.2. Методичне забезпечення

7. Рясна О.В. (2021). Електричні машини. Конспект лекцій (частина 1) для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Суми: СНАУ, 121 с.
8. Рясна О.В. (2021). Електричні машини. Конспект лекцій (частина 2) для студентів 1 с.т. курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Суми: СНАУ, 119 с.
9. Рясна О.В. (2023). Електричні машини. Методичні вказівки до виконання практичних завдань для студентів 3 курсу бакалавр, спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», денна та заочна форми навчання. Суми: СНАУ, 43 с.
10. Рясна О.В. (2019). Електричні машини. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт (частина 1) для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Суми: СНАУ, 98 с.
11. Електричні машини. (2021). Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи (частина 1) для студентів 3, 2 с.т. курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Суми: СНАУ, 121 с.

12. Електричні машини. (2021). Методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи (частина 2) для студентів 3, 2 с.т. курсу денної і заочної форм навчання, напрям підготовки 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Суми: СНАУ, 116 с.

6.3. Інформаційні ресурси

13. Електронний репозиторій СНАУ – Режим доступу: <https://repo.snau.edu.ua/>.
14. Бібліотека ДНУЗТ, репозиторій. – Режим доступу: <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog,https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>.
15. Електронна наукова бібліотека НУБіП України. – Режим доступу: <http://elibrary.nubip.edu.ua>.
16. Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики. – Режим доступу <http://energ.nauu.kiev.ua/>.
17. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.

6.4 Додаткові джерела

18. Мілих В. І. (2021). Розрахунки магнітних полів в електротехнічних пристроях: навчальний посібник. Харків: ФОП Панов А. М., 136 с.
19. Шевченко В. В., Юр'єва О. Ю., Єгоров А. В. (2021). Розрахунок характеристик трансформаторів і електричних машин. Контрольні питання, розрахункові завдання і методичні вказівки з дисципліни «Електричні машини» для студентів спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Харків: НТУ «ХП», 32 с.
20. Юр'єва О. Ю., Шилкова Л. В., Потоцький Д. В. (2020). Проектування синхронних явнополюсних машин: навчально-методичний посібник з курсового проектування для студентів, що навчаються за спеціальністю «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Х.: НТУ «ХП», 72 с.
21. Мілих В. І. (2023). Проектування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненою обмоткою ротора: навч. посібник [для студ. спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»]. Харків: ФОП Панов А.М., 112 с.
22. Некрасов А.В., Хребтова О. А., Зачепа Н. В., Оніщенко А. О. (2021). Напрямки модернізації систем дводвигунного електропривода змінного струму, Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, Випуск 2, 127 с.
23. Rahmani-Andebili M. (2023). AC Electric Machines: Practice Problems, Methods, and Solutions. – Cham: Springer, 376 p.
24. Rahmani-Andebili M. (2022). DC Electric Machines, Electromechanical Energy Conversion Principles, and Magnetic Circuit Analysis. Cham: Springer, 296 p.
25. Gieras J. F. (2021). Electrical Machines: Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion. – Boca Raton: Taylor & Francis, 452 p.
26. Рясна О.В., Савойський О.Ю., Козін В.М., Кравченко В.О., Юрченко О.Ю. (2025). Скалярний метод керування асинхронних електроприводів в системі водопостачання. Вісник Херсонського національного технічного університету. Вип. том 1 № 1(92). С.240-247.
27. Рясна О. В. (2021). Сучасні експериментальні дослідження вітроенергетики. Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. – Сер. «Механізація та автоматизація виробничих процесів. Суми: СНАУ. Вип. 4 (42). С. 13-16.

28. Рясна О. В., Чепіжний А. В., Назаренко О., Комар А. В., Клименко О., Угольніков Г. Г., Тесленко О. В. (2025). Розробка мікроконтролерної системи керування BLDC двигуном з наявними і відсутніми датчиками холла. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування Серія «Серія Сільськогосподарські науки». Київ: Вип. том 2 № 110. с. 360.
29. Рясна О.В. (2022.). Комплексна дія чинників на обмотки електродвигунів. Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 28-ої міжнародної науково-практичної конференції частина 2. Суми: СНАУ, с. 151.
30. Рясна О. В. (2021). Метод перерахунку обмоток статора на іншу напругу. Машинобудування очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво: збірник тез за матеріалами XX-ої Міжнародної науково-технічної конференції. Суми: СДУ, 2021. – С. 81-83.
31. Рясна О.В., Тимошенко Г.А., Толстоногов Д.Р., Новіков М.Т. (2024). Інновації для вітроустановки з низькими обертами. Збірник матеріалів. Сталий розвиток: Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VIII Міжнародний конгрес 16-18 жовтня, Україна, Львів, с.124-126.
32. Рясна О.В. (2022). Комплексна дія чинників на обмотки електродвигунів. Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 28-ої міжнародної науково-практичної конференції частина 2. Суми: СНАУ, с. 151.
33. Рясна О.В., Неплій С.А., Крисько В. (2021). Вироблення електроенергії вітроустановкою-майбутнє електроенергетики. Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 27-ої міжнародної науково-практичної конференції частина 1. Суми: СНАУ. с. 222-223
34. Рясна О.В. (2021). Магнітогідродинамічний генератор О.В. Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 27-ої міжнародної науково-практичної конференції частина 2. Суми: СНАУ с. 99.