

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ВК 03 Електричні апарати (вибірковий)

(назва та статус (обов'язковий / вибірковий))

Реалізується в межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

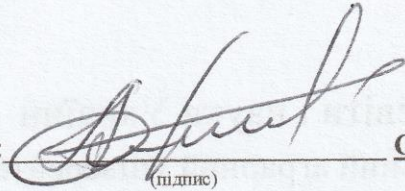
(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

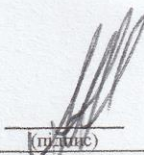
Розробник:



(підпис)

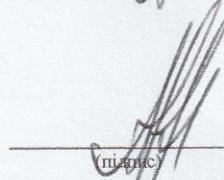
Смоляров Г.А., к.е.н., доцент

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>енергетики та електротехнічних систем</u> (назва кафедри)	протокол від 24 червня 2021 р. №21
	Завідувач кафедри  <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

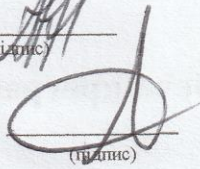


(підпис)

Чепіжний А.В.

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма

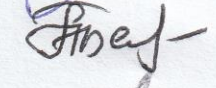


(підпис)

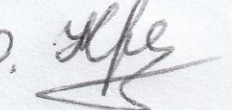
Довжик М.Я.

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

Барсукова Г.В. 

(ПІБ)

Кравченко В.О. 

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти ліцензування та акредитації



(підпис)

Барошенко В.Р.

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата:

20.06 2021 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	Електричні апарати							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Вибірковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5.	ОК може бути запропонований для								
6.	Рівень НРК	7рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	4семестр, 1-15 тиждень							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		16	2	14				120	148
10.	Мова навчання	Українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	доцент кафедри енергетики та ЕТС, к.е.н., - Смоляров Геннадій Андрійович							
11.1	Контактна інформація	Аудиторія 207м; тел./Viber (095) 500-19-18; e-mail: smolarovga@gmail.com							
12.	Загальний опис освітнього компонента	В дисципліні розглядаються основи побудови електричних апаратів.							
13.	Мета освітнього компонента	Формування понять в галузі електричних апаратів і особливостей їх конструкції, застосування в електротехнічних системах і їх експлуатації.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах ОК 7«Хімія та технічні матеріали», ОК 13 "Теоретичні основи електротехніки", 2. Освітній компонент є основою для дисциплін ОК 18 «Основи електропостачання»							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (спісування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має справозмістити тему завдання.							
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3773							

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)	Як оцінюється РНД
ДРН 1 Демонструвати розуміння визначення і термінологію теорії електричних апаратів.		Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, залік
ДРН 2. Аналізувати роботу електричних апаратів в складі електричних установок		Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, залік
ДРН 3 Застосовувати знання для розробки схемкомутації на основі електричних апаратів.		Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, залік
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи електричних апаратів.		Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з / семін.з	Лаб. з.		
Тема 1. Визначення електричного апарата. Класифікація електричних апаратів. 1. Основні теорії апаратів електричних 2. Класифікація електричних апаратів. 3. Позначення та маркування електричних апаратів 4. Перспективи розвитку і застосування електричних апаратів	2/0			6/8	[1,3,4,7,8,11]
Тема 2. Функції та основні частини електричних апаратів 1. Функції електричних апаратів 2. Головне коло, коло керування, допоміжне коло, полюс та порт 3. Контакти електричних апаратів. 4. Дугогасні системи комутаційних апаратів 5. Термінали електричних апаратів 6. Актуатори комутаційних апаратів 6. Узагальнена структура полюсу комутаційного апарата ПЗ Загальна характеристика контактних комутаційних пристроїв.	2/2	2/0		6/10	[1,3,4,7,11]
Тема 3. Електричні апарати. Основні типи. 1. Поняття про електричний апарат. 2. Вимоги до електричних апаратів. Класифікація вимог до електричних апаратів 3. Вимоги щодо безпечності конструкцій електричних апаратів 4. Загальні експлуатаційні вимоги до електричних апаратів 5. Умови роботи електричних апаратів 6. Нормальні умови роботи електричних апаратів 7. Ненормальні умови роботи електричних апаратів. 8. Робота електричних апаратів при коротких замиканнях. 9. Струмообмеження та інтеграл Джоуля... ПЗ Призначення, принцип дії основних видів електричних апаратів.	2/0	2/0		10/10	[1-4,5,]
Тема 4. Електромагнітні явища в електричних апаратах. 1. Магнітна провідність при розімкненій системі апаратів постійного та змінного струму. 2. Магнітна провідність повітряних зазорів.	2/2	4,0		8/12	[1-3,5]

<p>3.Основні характеристики і параметри електромагнітів.</p> <p>4.Конструктивні типи і тягові характеристики електромагнітів.</p> <p>5.Магнітна провідність при замкнутій системі апаратів змінного та постійного струму.</p> <p>6.Магнітопроводи.</p> <p>7.Розрахунок магнітних кіл/</p> <p>8.Графічний метод.</p> <p>9.Метод розбивки поля на найпростіші фігури.</p> <p>10.Визначення провідності повітряних зазорів.</p> <p>11.Метод розбивки поля на найпростіші фігури.</p> <p>ПЗ. Елементи магнітного кола. Основні закони і їх використання для розрахунку магнітних кіл.</p> <p>ПЗ Розрахунок обмотки електромагніта постійного струму.</p>					
<p>Тема 5. Основні положення теорії комутації електричних кіл.</p> <p>1.Електричні контакти. Фізичні явища в електричному контакті.</p> <p>2.Властивості і характеристики електричної дуги.</p> <p>3.Термічна іонізація. Рекомбінація.</p> <p>4.Комутація електричних кіл.</p> <p>5.Тепловий баланс.</p> <p>6.Характер процесів при вимкненні електричного кола. Комутований фактор.</p> <p>7 Гасіння дуги при змінному струмі. Умова гасіння дуги змінного струму/</p> <p>ПЗ. Електрична дуга та основні методи її гасіння/</p>	2/0	2/0		8/16	[1-4,5]
<p>Тема 6. Електромеханічні комутаційні апарати низької напруги.</p> <p>1. Запобіжники.</p> <p>2. Роз'єднувачі, вимикачі та комбінації із запобіжниками.</p> <p>3. Відмикачі промислового застосування.</p> <p>4. Відмикачі для побутових та аналогічних електроустановок.</p> <p>5. Відмикачі, керовані різницевиими струмами.</p> <p>6. Контактори та пускачі.</p> <p>7. Апарати кіл керування.</p> <p>8.Електромагнітні реле.</p> <p>9. Промислові з'єднувачі та з'єднувальні пристрої .</p> <p>10. Вимикачі та з'єднувачі побутового застосування.</p> <p>ПЗ. Дослідження конструкції низьковольтних комутаційних апаратів.</p>	2/0	2/0		8/10	[1,5]

<p>Тема 7. Електромеханічні комутаційні апарати середньої напруги/ 1. Відмикачі . 2. Роз'єднувачі та перемикачі уземлення/ 3. Вимикачіроз'єднувачі. 4. Запобіжники/. 5. Комбінації із запобіжниками. 6. Контактори. ПЗ. Дослідження конструкції електричних апаратів захисту .</p>	2/0	2/0		8/10	[1,-4,7,8,11]
<p>Тема 8 Електромеханічні комутаційні апарати високої напруги, комплектні пристрої та суміжне обладнання/ 1. Відмикачі. 2. Роз'єднувачі. 3. Комплектні пристрої та суміжне обладнання. 4. Розподільні пристрої низької напруги. 5. Розподільні пристрої середньої /напруги 6. Розподільні пристрої високої напруги. 7. Допоміжне обладнання комплектних пристроїв.</p>	2/0			8/10	[1-4,5,6]
Всього	16/2	14		60/88	

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>студент самостійно</u>)	К-ть год.
ДРН 1. Знати і розуміти визначення і термінологію теорії електричних апаратів..	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	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 та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	25/30
ДРН 2. Аналізувати роботу електричних апаратів.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	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	26/32
ДРН 3. Синтезувати склад електричних апаратів. із заданими показниками якості роботи	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	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	25/32
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні електричних апаратів.	Розповідь, пояснення демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	12/2	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	26/30

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання – не потрібне

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання (денна форма навчання) передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Перевірка засвоєння тем лекцій, лабораторних та практичних робіт студентами	70/70%	1-12
2.	Проміжна атестація – тест множинного вибору	15/15%	6
3.	Перевірка самостійної роботи студентів	15/15%	12

Для оцінювання очікуваних результатів навчання (заочна форма навчання) передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Модульний контроль (модуль 1) – тест множинного вибору	35/35%	до 7 тижня
2.	Модульний контроль (модуль 2) – тест множинного вибору	35/35%	до 12 тижня
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	30/30%	до 12 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Перевірка засвоєння тем лекцій, лабораторних та практичних робіт	<36 балів	37-65 балів	65-70 балів	>70 балів
	Роботи не виконані, звіти неоформлені.	Роботи виконані, оформлені звіти з результатами	Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками	Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом
Проміжна атестація	<8 балів	8-11 балів	12 -13 балів	>13 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 чи 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
Перевірка самостійної роботи студентів	< 8 балів	8-11 балів	12-13 балів	>13 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 чи 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні

Критерії оцінювання (заочна форма навчання)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модульний контроль (модуль 1, 2)	<36 балів	37 - 50 балів	51-62 балів	> 62 балів
	Набрано менше 6 балів при тестуванні	Набрано від 6 до 7 балів при тестуванні	Набрано 8 балів при тестуванні	Набрано 9 або 10 балів при тестуванні
Перевірка самостійної роботи студентів	<17 балів	17-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	Набрано менше 18 балів при тестуванні	Набрано від 18 до 22 балів при тестуванні	Набрано від 23 до 26 балів при тестуванні	Набрано понад 26 балів при тестуванні

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Тестовий контроль засвоєння лекційного матеріалу	протягом семестру, (1-12 тиждень)
2.	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час виконання практичних, лабораторних робіт і оформлення звітів	протягом семестру, (1-12 тиждень)
3	Самооцінювання	протягом семестру, (1-12 тиждень)

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлев та ін. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 449 с.

2. Клименко Б.В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. – Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 340 с.

3. Гурин В. В. Аппараты управления и защиты электрооборудования / В. В. Гурин, Н. А. Равинский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 384 с.

4. Розанов Ю.К. Электрические и электронные аппараты / Ю.К. Розанов. – М: Высшая школа, 2000. - 406 с.

6.2. Додаткові джерела.

5. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию / И. И. Алиев. – М: Высшая школа, 2002. – 255с.

6. Электрические и электронные аппараты. В 2 т. Т.1. Электромеханические аппараты: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Е.Г. Акимов и др.] – М.: «Академия», 2010. – 352 с.

7. Лежнюк П. Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.

8. Лысенков Н.А.. Вычислительные и микропроцессорные средства в электронных аппаратах: Учеб. пособие. – Харьков: ХНУРЭ, 2002. – 132

9. Яковлев В.Ф. Проектування систем електропостачання. Електрична частина підстанцій / Яковлев В.Ф., Мунтян В.О., Куценко Ю.М., Коваль Д.М., Ільїн Д.В./ Мелітополь: «Люкс», 2007.- 176 с

6.3. Інформаційні ресурси

10. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим www-wtkqntcktqt-eqo-wc-

11. www-enetiqrtqfwet-tw-

12. www-eneettqocz-eqo-wc-

13. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: <http://LEONARDO.ENERGY.ORG/>

14. <http://any-book.org/download/68591.html/>