

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**БК 02 Станції та підстанції (вибірковий)**

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

Реалізується в межах освітньої програми

**«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

(назва)

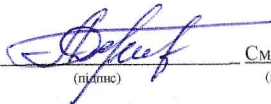
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)


на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2021

Розробник:

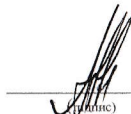


Смоляров Г.А., к.е.н., доцент  
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)


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

Погоджено:



Гарант освітньої програми

 **Челіхний А.В.** (ПІБ)

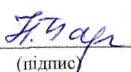
Декан факультету, де реалізується освітня програма

 **Довжик М.Я.** (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

**Челіхний А.В.** (ПІБ)   
**Кравченко В.О.** (ПІБ) 

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 **Н.Тарасик** (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 23.09. 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	Станції та підстанції							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Вибірковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (затовнюється для обов'язкових ОК)	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5.	ОК може бути запропонований для								
6.	Рівень НРК	7рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 1-15 тижднів							
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	8	8	12	-	-	126	130
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 теоретичні основи побудови електричних станцій та підстанцій.							
13.	Мета освітнього компонента	Формування у студентів наукових понять будови складових систем виробництва і розподілу електроенергії, системного підходу до вирішування завдань проектування систем електропостачання							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент є висхідний. 2. Освітній компонент є основою для дисципліни ОК 13 Написання магістерської роботи							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, контролю; посилаючись 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 (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.							
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3657">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=3657</a>							

### 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...»	Як оцінюється РНД
ДРН 1 Розуміти визначення і термінологію теорії електричних станцій та підстанцій.	Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, теза
ДРН 2. Аналізувати роботу електричних станцій та підстанцій	Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, теза
ДРН 3. Синтезувати склад електричних станцій та підстанцій із заданими показниками якості роботи	Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, теза
ДРН 4. Оцінювати кількісні і якісні показники роботи електричних станцій та підстанцій системах електропостачання	Тестування за підсумками лекцій, практичних робіт, проміжна атестація, теза

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

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Самостійна робота	Рекомендована література
	Аудиторна робота				
	Лк	П.з/семінар.з	Лаб.з		
<b>Тема 1. СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ</b> 1. Роль електроенергетики в розвитку країни. 2. Рівень споживання і тенденції розвитку світової енергетики. 3. Паливно-енергетичний комплекс України. 4. Структура передачі електроенергії до електроспоживачів. 5. Особливості виробництва електроенергії.	-	-	-	11/10	[1,3,4,7,8,11]
<b>Тема 2. ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ</b> 1 Особливості виробництва електроенергії. 2. Електричні станції і підстанції 3. Взаємозв'язок між електростанціями і підстанціями. ПЗ 1. Побудова і дослідження графіків навантаження електростанцій.	2/2	0/2	-	11/12	[1-4,5,]
<b>Тема 3. НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ</b> 1. Деякі відомості про	2/0	2/2	-	11/12	[1-3,5]

сільськогосподарських навантаження 2. Графіки навантажень 3 Приєднана потужність споживачів 4. Максимальна потужність споживачів 5. Втрати потужності в елементах електроустановок 6. Витрати потужності на власні потреби. 7. Добові графіки сільськогосподарських споживачів, електростанцій і підстанцій. 8. Режимні коефіцієнти, встановлена потужність і коефіцієнт резерву. ПЗ 2.Прогнозування навантаження електричних станцій					
<b>Тема 4. СХЕМИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ</b> 1. Види електричних схем електростанцій. 2 Схеми електростанцій при електропостачанні споживачів тільки на напругу 380/220 В 3.Схеми електростанцій при електропостачанні споживачів на напругу 6-10 кВ і 35 кВ ПЗ 3 Вибір трансформаторів ТЕЦ	2/0	0/2	-	11/12	[1-4,5]
<b>Тема 5. ВЛАСНІ ПОТРЕБИ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ</b> 1. Загальні положення 2. Власні потреби теплових і гідравлічних електростанцій 3. Схеми живлення власних потреб електричних станцій 4. Робоче, аварійне і додаткове освітлення.	2/2	-	-	11/12	[1,5]
<b>Тема 6. РОБОТА ГЕНЕРАТОРІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ</b> 1 Паралельна робота генераторів 2 Схеми точної синхронізації 3 Метод самосинхронізації.	-	-	-	11/12	[1-3,5]
<b>Тема 7. ЕЛЕКТРИЧНІ ПІДСТАНЦІЙ</b> 1 Класифікація підстанцій 2 Структура підстанцій 3 Типові схеми підстанцій ПЗ 4.Схеми електричних з'єднань підстанцій	2/2	2/2	-	12/12	[1-4,5,7]
<b>Тема 8.СИЛОВІ ТРАНСФОРМАТОРИ СТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ.</b> 1 Основні відомості про силові трансформатори 2.Автотрансформатори	-	-	-	12/12	[1-4,5,6]
<b>Тема 9.ОБЛАДНАННЯ ПІДСТАНЦІЙ/</b> 1. Короткозамикачі.	2/0	2/2	4/0	12/12	[1-4,5,6,9]

2. Відокремлювачі. 3. Розподільчі установки. ПЗ 5.Обґрунтування вибору потужності силових трансформаторів					
<b>Тема 10. ПРИНЦИПОВІ СХЕМИ ПЕРВИННИХ ЛАНЦЮГІВ КОМУТАЦІЙ ПІДСТАНЦІЙ»</b> 1 Трансформаторні підстанції 110/35 кВ. 2 Трансформаторні підстанції 35 / 10-6 Кв. 3 Трансформаторні підстанції 10 0,4 кВ. 4 Вибір схем первинних ланцюгів комутації підстанцій. 4. Захисти підстанцій ПЗ 6. Захист підстанції за допомогою стрижневих блискавковідводів.	2/2	2/2	-	12/12	[1-4,5,6]
<b>Тема 11. СХЕМИ УПРАВЛІННЯ, ОБЛІКУ І СИГНАЛІЗАЦІЙ».</b> 1.Щити керування. 2 Диспетчерські щити. 3 Диспетчерський пульт. 4. Управління, сигналізація і контроль в електроустановках..	2/0	-	-	12/12	[1-4,5,6]
Всього	16/8	8/12	8/0	126/118	

## 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.
ДРН1. Знати і розуміти визначення і термінологію теорії електричних станцій та підстанцій.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	6/5	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення тем; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	30/31

ДРН 2. Аналізувати роботу електричних станцій та підстанцій	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	6/5	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення тем; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	32/33
ДРН3. Синтезувати склад електричних станцій та підстанцій із заданими показниками якості роботи	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	6/5	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення тем; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	32/33
ДРН4. Оцінювати кількісні і якісні параметри електричних станцій та підстанцій	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, розповідь, пояснення, демонстрація, ілюстрація; вправа, дослід, практична робота, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні методи	6/5	Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення тем; робота з довідковою літературою; виконання підготовчої роботи до практичних та лабораторних занять; виконання індивідуальних розрахункових завдань; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання	32/33

## 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, практичних робіт студентами	70/70%	1-15
2.	Проміжна атестація – тест множинного вибору	15/15%	7
3.	Перевірка самостійної роботи студентів	15/15%	15

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 15 тижня
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	30/30%	до 15 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 не оформлені.	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, (1-15 тиждів)
2.	Усний зворотний зв'язок з викладачем під час виконання практичних, лабораторних робіт і оформлення звітів	протягом семестру, (1-15 тиждів)
3.	Самооцінювання	протягом семестру, (1-15 тиждів)

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

#### 6.1.1. Підручники, посібники

1. Бардик Є.І., Лукаш Н.П. Електрична частина електростанцій і підстанцій: навчальний посібник. – К. НТУУ «КПІ» 2011р.- 220с.
2. Козлов В. Д. Електрична частина станцій та підстанцій : підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова.– К. : НАУ, 2018. – 312 с
3. Яковлев В.Ф. Проектування систем електропостачання. Електрична частина підстанцій / Яковлев В.Ф., Мунтян В.О., Куценко Ю.М., Кльвль Д.М., Ільїн Д.В./ Мелітополь: «Люкс», 2007.- 176 с
4. Сирен С. Я. Электрические станции, подстанции и сети – К.: Техника, 2004 – 291 с.

#### 6.1.2. Методичне забезпечення

5. Смоляров Г.А. Конспект лекцій з курсу "Станції та підстанції" Частина 1 для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузь знань 14 «Електрична інженерія»- Суми, СНАУ, 2020 -56 с.
6. Смоляров Г.А. Станції та підстанції. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів ОР «Магістр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» - Суми: СНАУ- 2020 -22 с

#### 6.2. Додаткові джерела

7. Будзко І.А., Зуль М.М. Електроснабження сільського господарства.- М.: Агропромиздат, 2000. - 496 с.
8. Козирський В.В. Електропостачання агропромислового комплексу: підр./ Козирський В.В., Каплун В.В., Волошин С.М. – К.: Аграрна освіта, 2011.- 448 с.
9. Лежнюк П. Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник /П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.

#### 6.3. Інформаційні ресурси

10. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
11. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: <http://LEONARDO.ENERGY.ORG/>
12. <http://any-book.org/download/68591.html/>
13. <http://window.edu.ru/resource/262/75262/>