

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**

Кафедра електроенергетики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
в.о. завідувача кафедри
Рогоза М.В. _____
«___» _____ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електропостачання»**

Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	7,5 кредитів ECTS (225 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	7,8-й семестри
Мова викладання	українська

Викладачі: доцент Луценко І.М., доцент Рухлова Н.Ю.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Електропостачання» для бакалаврів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електроенергетики. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 12 с.

Розробник – Луценко І.М.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол № 19/20-1 від 11.09.2019).

ЗМІСТ

1 Мета навчальної дисципліни	4
2 Очікувані дисциплінарні результати навчання	4
3 Базові дисципліни	4
4 Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять	5
5 Програма дисципліни за видами навчальних занять	5
6 Оцінювання результатів навчання	6
6.1 Шкали	6
6.2 Засоби та процедури	6
6.3 Критерії	8
7 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення	11
8 Рекомендовані джерела інформації	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С1.16 «Електропостачання» віднесено такі результати навчання:

ВК1.10	визначати електричні навантаження на різних ступенях розподілу електроенергії, обирати параметри елементів систем електропостачання, а також визначати типи та конструкції систем розподілу електроенергії напругою 0,4 та 6-10 кВ
--------	--

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо розробки техніко-економічних обґрунтувань побудови та експлуатації високоефективних систем електропостачання промислових підприємств та міст у відповідності до вимог нормативно-технічної документації.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ВК1.10	ВК1.10-1.16	визначати електричні навантаження на різних ступенях розподілу електроенергії, обирати параметри елементів систем електропостачання, а також визначати типи та конструкції систем розподілу електроенергії напругою 0,4 та 6-10 кВ

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	Використання базових знань з фізики, математики, теоретичних основ електротехніки, електроприводу, електроапаратів, електричних систем та мереж, електричної частини станцій та підстанцій, закономірностей перехідних процесів в системах електропостачання для подальшого вивчення розподільчих електричних мереж промислових підприємств та міст, проектування систем електропостачання, розробки заходів щодо ефективного управління режимами роботи струмоприймачів за принципами ощадного використання електроенергії та забезпечення оптимальних техніко-економічних показників роботи систем електропостачання з обґрунтованим вибором основного переліку електротехнічного обладнання для побудови високонадійних мереж.
Загальна фізика	
Теоретичні основи електротехніки	
Електротехнічні матеріали	
Електричні машини	
Основи електроприводу	
Мікропроцесорна техніка	
Електричні апарати	
Електричні системи та мережі	
Електромагнітні перехідні процеси	
Електрична частина станцій та підстанцій	
Основи релейного захисту та автоматики	

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		Заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	150	70	80	-	-	12	138
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	75	35	40	-	-	10	65
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	225	105	120	-	-	22	203

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	150
BK1.10-1.16	1 Основні характеристики струмоприймачів та споживачів електроенергії	10
BK1.10-1.16	2 Види та показники графіків електричних навантажень	10
BK1.10-1.16	3 Фізичні основи визначення електричних навантажень	12
BK1.10-1.16	4 Методи визначення електричних навантажень	10
BK1.10-1.16	5 Вибір напруги систем електропостачання (принципи та розрахункові моделі)	12
BK1.10-1.16	6 Схеми та конструктивне виконання розподільних мереж напругою до 1000В	10
BK1.10-1.16	7 Системи каналізації електричної енергії на промислових підприємствах	10
BK1.10-1.16	8 Низьковольтні комутаційні та захисні апарати і пристрої	12
BK1.10-1.16	9 Розподільчі пристрої електричних мереж до 1000 В	10
BK1.10-1.16	10 Підстанції промислових підприємств та об'єктів: вибір потужності, кількості та місць розташування	12
BK1.10-1.16	11 Вибір електрообладнання за фактичними режимами роботи	10
BK1.10-1.16	12 Схеми електропостачання промислових підприємств та об'єктів (живлячі та розподільні мережі напругою вище 1 кВ)	12
BK1.10-1.16	13 Компенсація реактивної потужності та якість електроенергії	10
BK1.10-1.16	14 Розрахунок струмів короткого замикання в мережах до 1000 В	10
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	75
BK1.10-1.16	1 Дослідження показників графіків електричних навантажень	13
BK1.10-1.16	2 Методи розрахунку електричних навантажень	12
BK1.10-1.16	3 Моделювання та визначення електричних навантажень систем електропостачання на різних рівнях розподілу ЕЕ	13
BK1.10-1.16	4 Селективність захисту мереж промислових підприємств напругою до 1 кВ	12
BK1.10-1.16	5 Дослідження та аналіз якості електроенергії в системах електропостачання	13

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ВК1.10-1.16	6 Компенсація реактивної потужності в електричних мережах	12
	РАЗОМ	225

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних

результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	Процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
лабораторні роботи	Контрольні запитання за кожною темою	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання поставленого завдання відповідно до звіту.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності включаючи певні знання сучасних досягнень; ♦ критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності 	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Уміння		
<p>♦ розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання 	95-100
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками</p>	90-94
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги</p>	85-89
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог</p>	80-84
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог</p>	74-79
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог</p>	70-73
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком</p>	65-69
	<p>Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями</p>	60-64
<p>Рівень умінь незадовільний</p>	<60	
Комунікація		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним 	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна:

1 Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007.– 380 с.

2. Електрифікація гірничих робіт: Підручник.– Вид. 2-е, доправ. та доп. / Г.Г. Півняк, М.М. Бєлий, Л.П. Ворохов, В.Т. Заїка, Ю.М. Зражевський, Ю.Т. Разумний, А.Я. Рибалко, В.І. Тесленко, Ф.П. Шкрабець; За ред.. академіка НАН України Г.Г. Півняка. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. – 615 с.

2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебник для студентов высших учебных заведений.- М.: Интермет Инжиниринг, 2005.- 672 с.

3. Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.

4.Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1984.- 472 с.; 1979.

5. Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий – 2-е изд. - М.: Энергия, 1976. – 368 с.

6. Методичні вказівки до самостійного опрацювання фахової літератури з дисципліни “Електропостачання” освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з напрямку підготовки 050701 – "Електротехніка та електротехнології" / В.Т. Заїка, І.М. Луценко – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 8 с.:

[http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Institute_P E/Faculty_EE/Depart_PSS/metod.php](http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/institutes_faculties/Institute_PE/Faculty_EE/Depart_PSS/metod.php).

7. Методичні матеріали до самостійного опрацювання змістовного модуля «Схеми систем електропостачання» за дисципліною “Електропостачання” освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з напрямку підготовки 050701 – "Електротехніка та електротехнології" / В.Т. Заїка, В.М. Прокуда – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 19 с.:

Додаткова:

- 1 Правила устройств электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 648 с.
2. Мукосеев Ю.Л. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1973. – 584с.
3. С.Д. Волобринский, Г.М. Каялов, П.Н. Клейн, Б.С. Мешель, Электрические загрузки промышленных предприятий. Л., «Энергия», 1971.- 264с.
4. Моделирование систем электроснабжения: Учебн. пособие/ Г.Г.Пивняк, В.Т.Заика, А.Я. Рыбалко. - К.: УМК ВО, 1988. - 68 с.
5. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Т.1, Т.2 / Подобщей ред. А.А.Федорова. - М.: Энергоатомиздат,1986. - 568 с., 1987 - 592 с.
6. Справочник по проектированию электроснабжения / Под ред. Ю.Г.Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1990. -576 с. – Электроустановки промышленных предприятий / Под общей ред. Ю.Н.Тищенко и др.
- 7 Федоров А.А., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промпредприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 368 с.
8. Электроснабжение угольных шахт / Волотковский С.А., Разумный Ю.Т., Пивняк Г.Г. и др. - М.: Недра, 1984. - 376 с.
9. Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ. – Л.:Энергоатомиздат, 1988. – 176 с.