

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

Кафедра електропривода



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

 Худолій С.С.

«30» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Електричні системи та мережі»

Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Спеціалізація	
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	5,5 кредитів ЄКТС (165 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	5-й, 6-й семестр (9-12 чверті)
Мова викладання	українська
.....	

Викладачі: доц. Лисенко О.Г.

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 15 с.

Розробник:

Лисенко Олександра Геннадіївна – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри електропривода,

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 науково-методичної комісії спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (протокол № 21/22-07 від 14.07.2022 р.).

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.....	7
6.1 Шкали.....	8
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	134
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	134

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф10 «Електричні системи та мережі» віднесено такі результати навчання:

ПР17	Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж
ПР19	Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо розрахунку та аналізу режимів електричних мереж, практичних навичок вибору електрообладнання із забезпеченням вимог економічності, надійності та якості електричної енергії.

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
ПР17	ПР17.1-Ф10	Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж
ПР17	ПР17.2-Ф10	Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування систем та мереж
ПР19	ПР19.1-Ф10	Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф5 Основи виробництва, розподілу та споживання електроенергії	ПР01 Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності ПР04 Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок ПР13 Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни ПР19-Ф5 Застосовувати актуальні методи розрахунку електричних навантажень споживачів, аналізувати фактичні графіки електроспоживання з розробкою ефективних рішень для зменшення втрат електричної

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні з одночасним впровадженням раціональних рішень щодо вибору номінальних параметрів електрообладнання
Б5 Теоретичні основи електротехніки	ПР05 Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

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	110	60	50	-	-	10	100
практичні	55	39	16	-	-	8	47
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	165	99	66	-	-	18	147

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	110
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10	ПЕРЕДМОВА	6
	Особливості виробництва та споживання електричної енергії	
	Роль електричних мереж в електроенергетиці	
	Класифікація електричних мереж	
	Характеристика розрахунків електричних мереж	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10	1. ЕЛЕМЕНТИ ТА КОНСТРУКЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	10
	1.1. Проводи та троси повітряних ЛЕП	
	1.2. Опори і ізолятори повітряних ЛЕП	
	1.3. Арматура підвісу проводів і гірлянд ізоляторів	
	1.4. Кабелі для електричних мереж	
	1.5. Прокладання кабельних ЛЕП	
	1.6. Струмопроводи	
	1.7. Ізольовані проводи та внутрішні проводки	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10	2. ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	10
	2.1. Споживачі електричної енергії та їх характеристики	
	2.2. Графіки навантажень споживачів, мереж та енергетичних систем	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	2.3. Визначення навантаження мережі та кількості переданої енергії	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10	3. СХЕМИ ЗАМІЩЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	14
	3.1. Схеми заміщення повітряних ЛЕП районного та місцевого значення	
	3.2. Схеми заміщення кабельних ЛЕП	
	3.3. Схеми заміщення трансформаторів і автотрансформаторів	
	3.4. Схеми заміщення мереж з кількома номінальними напругами	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10 ПР19.1-Ф10	4. ВТРАТИ ПОТУЖНОСТІ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ	10
	4.1. Втрати потужності в ЛЕП місцевого та районного значення	
	4.2. Втрати потужності в трансформаторах	
	4.3. Характеристика методів розрахунку втрат електричної енергії	
	4.4. Заходи по зменшенню втрат потужності та енергії	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10, ПР19.1-Ф10	5. РОЗРАХУНКИ РЕЖИМІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З ОДНОСТОРОННІМ ЖИВЛЕННЯМ	12
	5.1. Розрахунки режиму потужності та напруги при різних умовах завдання вихідних даних	
	5.2. Спрощення розрахунків для мереж місцевого значення	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10, ПР19.1-Ф10	6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	10
	6.1. Капітальні вкладення та експлуатаційні витрати. Загальні витрати на мережах	
	6.2. Розрахунки площі перетину по економічним критеріям	
	6.3. Нагрівання проводів і кабелів. Допустиме нагрівання. Вибір або перевірка по допустимому нагріванню	
	6.4. Допустима втрата напруги. Розрахунок перетину по допустимій втраті напруги	
	6.5. Вибір номінальної напруги	
	6.6. Надійність електричних мереж. Вибір схем електричних мереж з урахуванням надійності мереж	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10, ПР19.1-Ф10	7. РОЗРАХУНКИ ЗАМКНЕНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	14
	7.1. Загальна характеристика замкнених мереж	
	7.2. Мережі з двостороннім живленням	
	7.3. Характеристика розрахунків розподілу потужностей в складно-замкнених мережах	
	7.4. Матричні методи розрахунків розподілу потужностей	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10, ПР19.1-Ф10	8. ЯКІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ЇЇ РЕГУЛЮВАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ	10
	8.1. Показники якості та вплив на них електричних мереж	
	8.2. Методи та засоби регулювання напруги в мережах	
	8.3. Вибір бажаного відгалуження у трансформаторів з ПБВ	
	8.4. Перевірка регулюючої спроможності у трансформаторів з РПН	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	8.5. Розрахунок параметрів компенсуючих пристроїв за величиною бажаної напруги при поперечній та поздовжній компенсаціях	
	8.6. Техніко-економічне порівняння поперечної та поздовжньої компенсацій	
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10, ПР19.1-Ф10	9. ЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ ТА РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ЇХ РОБОТИ	12
	9.1. Характеристика енергетичних систем	
	9.2. Баланс активних та реактивних потужностей. Зв'язок між балансом активних потужностей і частотою, реактивних і рівнем напруги	
	9.3. Потужність компенсуючих пристроїв за умов балансу реактивних потужностей для вузла навантажень	
	9.4. Розподіл компенсуючих пристроїв в електричних мережах	
	9.5. Перевірка виконання умов балансу реактивних потужностей після розподілу по мережі компенсуючих пристроїв	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	55
ПР17.1-Ф10	1 Розрахунок параметрів схем заміщення електричних мереж	8
ПР19.1-Ф10	2 Розрахунки втрат потужності і енергії	6
ПР19.1-Ф10	3 Розрахунки режимів електричних мереж	6
ПР19.1-Ф10	4 Техніко-економічні розрахунки мереж	4
ПР17.2-Ф10	5 Розподіл потужностей в мережах з двостороннім живленням	6
ПР17.1-Ф10, ПР17.2-Ф10	6 Визначення перетину проводів (жил кабелів) в мережах з двостороннім живленням	6
ПР17.1-Ф10	7 Вибір відгалужень у трансформаторів з ПБВ	4
ПР17.1-Ф10	8 Перевірка регулюючої спроможності у трансформаторів з РПН	4
ПР17.2-Ф10	9 Визначення потужності компенсуючих пристроїв з умов балансу реактивних потужностей	5
ПР17.1-Ф10, ПР19.1-Ф10	10 Розташування компенсуючих пристроїв в схемах мереж	6
	РАЗОМ	165

Для реалізації змішаної форми навчання студентів застосовується електронний ресурс ДО з дисципліни за наступною адресою: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1364>

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «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 зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-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
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного та індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня НРК, 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня 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 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - 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
<i>Уміння/навички</i>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих	Відповідь характеризує уміння: - 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - 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
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODLE, MS Teams

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Півняк Г.Г., Волотковська Н.С., Кігель Г.А. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання. – НГУ, 2011.
2. Кігель Г.А., Півняк Г.Г. Електричні мережі систем електропостачання. – НГУ, 2011.
3. Експлуатація електроустановок: Навч. посібник / Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель, Б.М. Кінаш, А.Я. Рибалко, Ф.П. Шкрабець, З.М. Бахор; За ред. академіка НАН України Г.Г. Півняка. –Дніпропетровськ, НГУ, 2005.

4. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі та системи. – К.: НТУУ «КПІ», 2008.
5. Зорін В.В., Штогрин Є.А., Буйний Р.О. Електричні мережі та системи (окремі розділи): навчальний посібник для студентів вищ. техн. навч. закл. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. – 248 с. іл.
6. Pivnyak G. G. Transients in Electric Power Supply Systems. Textbook for institutions of higher education/ G. G. Pivnyak, I.V. Zhezhelenko, Y.A. Papaika; under the editorship of G.G. Pivnyak; Ministry of Education and Science of Ukraine, National Mining University – 5th edition, revised and expanded: Translation from Ukrainian. – Dnipropetrovsk: NMU – 2015. – 419 pp.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електричні системи та мережі» для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Розробник: Олександра Геннадіївна Лисенко

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19