

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

Кафедра електротехніки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Завідувач кафедри
Ципленков Д.В. *[підпис]*
«30» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теоретичні основи електротехніки»

Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Ступінь.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма ...	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціалізація.....	-
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	9 кредитів ЄКТС(270 годин)
Форма підсумкового контролю ...	Іспит
Термін викладання	2-й, 3-й та 4-й семестри
Мова викладання	українська, англійська

Викладач: к.т.н., доцент Колб Андрій Антонович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»____ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)
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 нормативної навчальної дисципліни «Теоретичні основи електротехніки» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електротехніки. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 19 с.

Розробник – к.т.н., доцент Колб Андрій Антонович

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 НМК 21/22-07 від 14.07.2022).

ЗМІСТ

1.	Мета навчальної дисципліни.....	4
2.	Очікувальні дисциплінарні результати.....	4
3.	Базові дисципліни.....	5
4.	Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та ви- дами навчальних занять.....	5
5.	Програма дисциплін за видами навчальних занять.....	5
6.	Оцінювання результатів навчання.....	10
6.1.	Шкали.....	10
6.2.	Засоби та процедури.....	10
6.3.	Критерії.....	12
7.	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення.....	16
8.	Рекомендовані джерела інформації.....	17

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б5 «Теоретичні основи електротехніки» віднесено такі результати навчання:

Шифр ПРН	Результати навчання
ПР05	Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Мета дисципліни – формування у майбутніх професіоналів компетентностей щодо вирішення практичних задач із залученням методів математики, фізики та електротехніки, а також комплексних спеціалізованих задач і практичних проблем, пов'язаних з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг шляхом засвоєння основ теорії електромагнітного поля, методів розрахунку електричних кіл та набуття навичок їх використання.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР05	ПР05.1-Б5	Знати методи розрахунку електричних кіл постійного струму та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач
	ПР05.2-Б5	Знати методи розрахунку електричних кіл однофазного змінного струму та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач
	ПР05.3-Б5	Знати методи розрахунку електричних кіл трифазного змінного струму та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем
	ПР05.4-Б5	Знати методи аналізу та розрахунку нелінійних електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем
	ПР05.5-Б5	Знати основи теорії чотириполюсників, пасивних фільтрів та кіл із розподіленими параметрами та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем
	ПР05.6-Б5	Знати основи теорії електромагнітного поля та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем
	ПР05.6-Б5	Володіти методами аналізу перехідних процесів в електричних колах та уміти використовувати їх для вирішення спеціалізованих задач і практичних проблем

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б3 Обчислювальна техніка та програмування	ПР06 Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності
	ПР18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	128	78	50			128	18	110
практичні	63	30	33			63	8	55
лабораторні	79	37	42			79	8	71
семінари	-	-	-			-	-	-
РАЗОМ	270	145	125			270	34	236

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР05.1-Б5	Лекції	128
	1. Лінійні кола постійного струму у сталому режимі	14
	1.1. Вступ. Струм, напруга, потужність, опір, провідність	
	1.2. Джерела напруги і струму	
	1.3. Падіння напруги на ланці кола. Закон Ома.	
	1.4. Баланс потужностей у електричному колі постійного струму.	
	1.5. Методи розрахунку резистивних кіл	
	1.6. Висновки	
ПР05.2-Б5	2. Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі	14
	2.1. Гармонійні коливання	
	2.2. Миттєве, середнє і діюче значення гармонійних напруг і струмів	
	2.3. Подання гармонійних функцій векторами і комплексними числами	
	2.4. Гармонійні коливання в елементарних резистивних, індуктивних та ємнісних колах	
	2.5. Гармонійні коливання в послідовно - з'єднаних RLC елементах	
	2.6. Гармонійні коливання в паралельно - з'єднаних RLC елементах	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Об'єм складових, години
	2.7. Символічний метод розрахунку для розгалужених кіл з гармонійними коливаннями	
	2.8. Баланс потужностей у електричному колі змінного струму.	
	2.9. Резонанс у електричних колах змінного струму.	
	2.10. Висновки	
ПР05.2-Б5	3. Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму у сталому режимі	10
	3.1. Явище взаємної індуктивності. Коефіцієнт взаємодукації.	
	3.2. Послідовне з'єднання магнітно-зв'язаних котушок	
	3.4. Паралельне з'єднання магнітно-зв'язаних котушок	
	3.5. Методи розрахунку кіл з магнітно-зв'язаними елементами	
	3.6. Баланс потужностей у колах з магнітно-зв'язаними елементами.	
	3.7. Висновки	
ПР05.3-Б5	4. Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі	10
	4.1. Багатофазні електричні кола	
	4.2. З'єднання зіркою у трифазних колах	
	4.3. З'єднання трикутником у трифазних колах	
	4.4. Баланс потужностей у трифазних колах. Вимір потужності трифазного кола.	
	4.5. Метод симетричних складових	
	4.6. Висновки	
ПР05.2-Б5 ПР05.3-Б5	5. Лінійні кола полігармонійного струму у сталому режимі	10
	5.1. Подання полігармонійних струмів і напруг рядом Фур'є	
	5.2. Розрахунок кіл за наявності джерел полігармонійних струмів і напруг	
	5.3. Діюче значення полігармонійних струмів і напруг	
	5.4. Баланс потужностей у колах з полігармонійними струмами і напругами	
	5.5. Резонанс в електричних колах з полігармонійними струмами і напругами	
	5.6. Полігармонійні струми і напруги у трифазних колах	
	5.7. Висновки	
ПР05.6-Б5	6. Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах із зосередженими параметрами	14
	6.1. Виникнення перехідних процесів	
	6.2. Закони комутації у електричних колах	
	6.3. Перехідні, стали і вільні процеси у електричних колах	
	6.4. Визначення характеристичного рівняння	
	6.5. Визначення сталих інтегрування	
	6.6. Порядок розрахунку класичним методом перехідних процесів	
	6.6.1. Аналіз перехідних процесів у лінійних колах класичним методом з одним та двома накопичувачами енергії	
	6.7. Аналіз перехідних процесів у лінійних колах операторним методом	
	6.7.1. Перехід від оригіналів до зображень	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Об'єм складових, години
	6.7.2. Закони електричних кіл у операторній формі	
	6.7.2. Розрахунок операторних заступних кіл	
	6.7.3. Порядок розрахунку операторним методом перехідних процесів	
	6.7.4. Аналіз перехідних процесів у лінійних колах операторним методом	
	6.7.5. Перехід від зображень до оригіналів	
	6.8. Розрахунок відгуку кола на сигнал довільної форми	
	6.8.1. Використання інтегралу Дюамеля при вмиканні кола на сигнал довільної форми	
	6.9. Висновки	
ПР05.1-Б5	7. Нелінійні кола постійного струму у сталому режимі	10
	7.1. Графічне представлення вольт-амперних характеристик нелінійних елементів	
	7.2. Статичні і динамічні опори нелінійних елементів	
	7.3. Розрахунок нелінійних кіл при послідовному, паралельному і змінному з'єднанні елементів	
	7.4. Розрахунок електричних кіл методом еквівалентного генератора	
	7.5. Розрахунок електричних кіл методом двох вузлів	
	7.6. Висновки	
ПР05.2-Б5	8. Нелінійні кола змінного струму у сталому режимі	8
	8.1. Особливості періодичних процесів в нелінійних колах інерційними елементами	
	8.2. Котушка із сталевим осердям при живленні від джерела гармонічної напруги. Еквівалентні гармонічні струми і напруги	
	8.3. Заступна схема і векторна діаграма котушки із сталевим осердям	
	8.4. Явище ферорезонансу	
	8.5. Ферорезонансні стабілізатори напруги, магнітні підсилювачі потужності, феромагнітні сепаратори гармонік	
	8.6. Особливості аналізу кіл із напівпровідниковими діодами	
	8.7. Висновки	
ПР05.6-Б5	9. Методи аналізу перехідних процесів в нелінійних колах	8
	9.1. Стійкість режимів роботи нелінійних кіл	
	9.2. Метод кусково-лінійної апроксимації автоколивального кола	
	9.3. Методи розрахунку перехідних процесів в котушці зі сталевим осердям	
	9.4. Представлення перехідних процесів у фазовій площині	
	9.5. Висновки	
ПР05.5-Б5	10. Основи теорії чотириполіусників	8
	10.1. Рівняння чотириполіусників	
	10.2. Режими неробочого ходу та короткого замикання чотириполіусників	
	10.3. Визначення параметрів чотириполіусників	
	10.4. Узгоджений опір і коефіцієнт розповсюдження симетричних чотириполіусників	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Об'єм складових, години
	10.5. Передавальні функції і зворотні зв'язки чотириполюсників	
	10.6. Висновки	
ПР05.5-Б5	11. Пасивні реактивні фільтри	8
	11.1 Основні властивості реактивних фільтрів	
	11.2. Частотні характеристики фільтрів	
	11.3. Низькочастотні фільтри	
	11.4. Високочастотні фільтри	
	11.5. Смугові фільтри	
	11.6. Загороджуючі фільтри	
	11.7. Висновки	
ПР05.5-Б5	12. Кола з розподіленими параметрами	8
	12.1. Зосереджені і розподілені параметри електричних кіл	
	12.2. Рівняння однорідної лінії	
	12.3. Розв'язання рівнянь однорідної лінії в стаціонарних режимах	
	12.4. Біжучі і стоячі хвилі	
	12.4. Розподіл напруги і струму уздовж довгої лінії	
	12.5. Перехідні процеси в однорідних лініях	
ПР05.6-Б5	13. Електростатичне поле в діелектричному середовищі	4
	13.1. Безвихровий характер електростатичного поля	
	13.2. Теорема Гауса	
	13.3. Рівняння Пуассона і Лапласа	
	13.4. Граничні умови	
	13.5. Щільність енергії електростатичного поля	
	13.6. Елементарні електростатичні поля	
	13.7. Висновки	
ПР05.6-Б5	14. Магнітне поле постійного струму	4
	14.1. Закон повного струму. Скалярний магнітний потенціал	
	14.1. Векторний магнітний потенціал	
	14.2. Граничні умови	
	14.3. Щільність енергії магнітного поля	
	14.4. Елементарні магнітні поля	
ПР05.6-Б5	15. Змінне електромагнітне поле у нерухомому середовищі	4
	15.1. Струм зміщення	
	15.2. Рівняння Максвелла	
	15.3. Теорема Пойтинга	
	15.4. Плоскі хвилі в однорідному діелектрику	
	15.5. Висновки	
	Лабораторні заняття	79
ПР05.1-Б5	1. Лінійні кола постійного струму у сталому режимі Дослідження розгалуженого кола методом перетворень Передача потужності від активного до пасивного двополусника	10
ПР05.2-Б5	2. Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі Послідовне з'єднання елементів Паралельне з'єднання елементів Послідовний резонанс	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Об'єм складових, години
	Паралельний резонанс	
ПР05.2-Б5	3. Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму у сталому режимі Послідовне і паралельне з'єднання магнітно-зв'язаних котушок	
ПР05.3-Б5	4. Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі Симетричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єданого у симетричну і несиметричну зірку Симетричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єданого у симетричний і несиметричний трикутник Несиметричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єданого у симетричну зірку	6
ПР05.2-Б5 ПР05.3-Б5	5. Лінійні кола полігармонійного струму у сталому режимі Полігармонійні струми і напруги у однофазних колах Полігармонійні струми і напруги у трифазних колах	8
ПР05.6-Б5	6. Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах із зосередженими параметрами Перехідні процеси у резистивно-індуктивному колі Перехідні процеси у резистивно-ємнісному колі Розряд конденсатора на резистивно-індуктивне коло	10
ПР05.4-Б5	7. Нелінійні кола постійного струму у сталому режимі Розгалужене нелінійне коло постійного струму	5
ПР05.4-Б5	8. Нелінійні кола змінного струму у сталому режимі Котушка індуктивності зі сталевим осердям на змінному струмі	5
ПР05.6-Б5	9. Методи аналізу перехідних процесів в нелінійних колах Автоколивання в нелінійному колі	5
ПР05.5-Б5	10. Основи теорії чотириполосників Параметри несиметричного чотириполосника	5
ПР05.5-Б5	12. Кола з розподіленими параметрами Однорідна довга лінія	5
ПР05.6-Б5	13. Електростатичне поле в діелектричному середовищі Моделювання картини електростатичного поля	5
ПР05.6-Б5	14. Магнітне поле постійного струму Магнітне поле навколо провідника зі струмом	5
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	63
ПР05.1-Б5	1. Лінійні кола постійного струму у сталому режимі	6
ПР05.2-Б5	2. Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі	6
ПР05.2-Б5	3. Магнітно-пов'язані лінійні кола однофазного струму у сталому режимі	6
ПР05.3-Б5	4. Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі	6
ПР05.2-Б5	5. Лінійні кола полігармонійного струму у сталому режимі	6
ПР05.6-Б5	6. Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах	6
ПР05.4-Б5	7. Нелінійні кола постійного струму у сталому режимі	6
ПР05.4-Б5	8. Нелінійні кола змінного струму у сталому режимі	6
ПР05.5-Б5	9. Основи теорії чотириполосників	5
ПР05.5-Б5	10. Пасивні реактивні фільтри	5
ПР05.5-Б5	11. Кола з розподіленими параметрами у сталих режимах	5
	РАЗОМ	270

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 здобувачів вищої освіти різних закладів.

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 заліку (II, III семестри), іспиту (IV семестр) за бажанням студента
Практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
Лабораторні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи, захист лабораторних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного (індивідуального) завдання. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 заліку та 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
Знання		
♦ 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
Уміння/навички		
♦ 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;	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	- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	
	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.	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. 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 соціальні, наукові та етичні аспекти;	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;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- відповідальність за взаємовідносини; 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

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ТОЕ-1	Лінійні кола постійного струму у сталому режимі. Дослідження розгалуженого кола методом перетворень	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УІЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-2	Лінійні кола постійного струму у сталому режимі. Передача потужності від активного до пасивного двополюсника	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УІЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-3	Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі. Послідовне з'єднання елементів, резонанс напруг.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УІЛС-2, мультиметр, осцилограф.

ТОЕ-4	Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі. Паралельне з'єднання елементів, резонанс струмів.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-5	Лінійні кола однофазного струму у сталому режимі. Магнітно-зв'язані лінійні кола однофазного струму у сталому режимі.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-6	Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі. Симетричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єднаного у симетричну і несиметричну зірку	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-7	Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі. Симетричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єднаного у симетричний і несиметричний трикутник.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-8	Лінійні кола трифазного струму у сталому режимі. Несиметричне трифазне джерело і симетричне навантаження з'єднаного у симетричну зірку	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-9	Лінійні кола полігармонійного струму у сталому режимі. Полігармонійні струми і напруги у однофазних колах.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-10	Лінійні кола полігармонійно Полігармонійні струми і напруги у трифазних колах го струму у сталому режимі.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-11	Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах із зосередженими параметрами. Перехідні процеси у резистивно-індуктивному колі	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-12	Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах із зосередженими параметрами. Перехідні процеси у резистивно-ємнісному колі.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-13	Класичний та операторний методи аналізу перехідних процесів в лінійних колах із зосередженими параметрами. Розряд конденсатора на резистивно-індуктивне коло	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-14	Розгалужене нелінійне коло постійного струму.	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-15	Котушка індуктивності зі сталевим осердям на змінному струмі	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.

ТОЕ-16	Автоколивання в нелінійному колі	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф, макет нелінійного кола.
ТОЕ-17	Параметри несиметричного чотири-полюсника	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-18	Однорідна довга лінія	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф, фізична модель лінії.
ТОЕ-19	Моделювання картини електростатичного поля	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.
ТОЕ-20	Магнітне поле навколо провідника зі струмом	Учбово-дослідницький лабораторний стенд УИЛС-2, мультиметр, осцилограф.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: навч. посібник / В.С. Маляр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.
2. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Ю. О. Карпов, С. Ш. Кацев, В. В. Кухарчук, Ю. Г. Ведміцький ; під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 377 с.
3. Теоретичні основи електротехніки: Частина 1. Електричні кола постійного та змінного струму. Чотириполюсники [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю. В. Перетятко, А. А. Щерба– Електронні текстові дані (1 файл: 21.7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 115 с
4. Овчаров В.В. Теоретичні основи електротехніки, частина 1. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2007. 389 с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки», частина 1 (розділи: «Основи теорії кіл постійного струму» та «Основи теорії кіл гармонійного однофазного струму») для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 44 с.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки, частина 1 (розділи: «Трифазні кола», «Полігармонічні струми й напруги у однофазних і трифазних колах», «Перехідні процеси у лінійних електричних колах») для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 54 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки, частина 3 (розділи: «Нелінійні електричні кола постійного і змінного струмів", "Магнітні кола", "Перехідні процеси в колах з нелінійними елементами") для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 36 с.
8. Методичні вказівки до самостійних та практичних занять і контрольні

завдання з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки, частина 1 (розділи: «Основи теорії кіл постійного струму» та «Основи теорії кіл гармонійного однофазного струму») для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 99 с.

9. Методичні вказівки до самостійних та практичних занять і контрольні завдання з дисципліни «Теоретичні основи електротехніки, частина 2 (розділи «Трифазні кола», «Полігармонійні струми та напруги у однофазних і трифазних колах», «Перехідні процеси в лінійних електричних колах») для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 66 с.

10. Методичні вказівки до самостійних та практичних занять і контрольні завдання з дисципліни "Теоретичні основи електротехніки" (частина 3, розділи "Нелінійні електричні кола постійного і змінного струмів", "Магнітні кола", "Перехідні процеси в колах з нелінійними елементами") для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /В.С. Хілов; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д.: НТУ "ДП", 2021. – 57 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротех-
ніка та електромеханіка»
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Розробник:
Колб Андрій Антонович

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