

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

Кафедра електроенергетики



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Папаїка Ю.А. 

«\_24\_»\_жовтня\_2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Техніка високих напруг»

Галузь знань .....	14 Електрична інженерія
Спеціальність .....	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма .....	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредита ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	диференційований залік
Термін викладання .....	5-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладач: \_\_\_\_\_ доц. Степаненко Ю.В.

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Техніка високих напруг» для бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електроенергетики. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник: Степаненко Ю.В. – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики.

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.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри електроенергетики (протокол № 4-24/25 від 24.10.24.).

## 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 .....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	7
6.1 Шкали .....	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування теоретичних знань про електрофізичні процеси в ізоляції електроустаткування, про механізми розвитку грозових і внутрішніх перенапруг, про координацію ізоляції та її проектування, про методи випробувань та контролю ізоляції.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН-1	розумітися на процесах, що відбуваються при розрядах у різних діелектриках
ДРН-2	розумітися на процесах, що відбуваються при хвильових процесах
ДРН-3	оцінювати надійність грозозахисту відкритих розподільних пристроїв і повітряних ліній електропередачі
ДРН-4	розробляти заходи для захисту елементів систем електропостачання від імпульсних перенапруг

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Електричні апарати	особливості роботи комутаційних апаратів і запобіжників
Електричні станції та підстанції	конструкція та робота обладнання трансформаторних підстанцій
Основи релейного захисту та автоматики	схеми та пристрої релейного захисту і автоматики
Електропостачання	схеми та обладнання систем електропостачання підприємств

## 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	76	22	54	-	-	6	70
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	38	11	27	-	-	6	35
контр.заходи	6	6	-	-	-	3	-
РАЗОМ	120	39	81	-	-	15	105

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>76</b>
ДРН-1	<b>Передмова</b>	2
	Види ізоляції елементів електричної системи та умови її роботи	
	Тривалі робочі напруги, комутаційні та грозові перенапруги	
	Обмеження перенапруг	
ДРН-1	<b>1 Розряди у газах</b>	6
	Види розрядів та іонізації у газах	
	Лавина електронів	
	Самостійний розряд	
	Розрядна напруга у однорідному полі. Закон Пашена	
	Розряд у слабо неоднорідному полі	
	Розряд у різко неоднорідному полі	
	Розряди у газах поздовж поверхні діелектрика	
Розряди при імпульсних напругах		
ДРН-1	<b>2 Розряди у рідкій, твердій та комбінованій ізоляції</b>	8
	Пробиття рідких діелектриків	
	Пробиття твердих діелектриків: електронне пробиття; теплове пробиття I роду теплове пробиття II роду	
	Пробиття комбінованої ізоляції: захисне покриття захисне ізолювання бар'єрна ізоляція паперово-масляна ізоляція	
	Підвищення міцності комбінованої ізоляції	
ДРН-1	<b>3 Ізоляційні конструкції</b>	8
	Класифікація ізоляції	
	Ізолятори високої напруги. Основні параметри ізоляції. Вибір чисельності ізоляторів для ліній та розподільчих пристроїв	
	Ізоляція кабельних ліній: кабелі з в'язким наповнювачем; кабелі з масляним наповнювачем.	
	Ізоляція трансформаторів Ізоляція обертових машин	
ДРН-1	<b>4 Профілактичні випробування ізоляції</b>	8
	Схема заміщення діелектрика	
	Контроль ізоляції по опорі	
	Контроль ізоляції по діелектричних втратах	
	Ємкісні методи контролю ізоляції	
	Інші види контролю ізоляції	
	Випробування ізоляції підвищеної напруги	
	Випробувальні трансформатори	
	Випробувальні установки постійного струму	
	Генератори імпульсних напруг Генератори імпульсних струмів	
ДРН-1	<b>5 Вимірювання високих напруг</b>	6
	Електростатичні вольтметри, абсолютні та відносні вольтметри	
	Клідонографи, осцилографи, дільник напруги	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН-2	<b>6 Хвильові процеси у ЛЕП</b>	8
	Переломлення та відбиття хвиль. Схема заміщення. Коефіцієнти переломлення та відбиття	
	Вплив індуктивності та ємності на проходження хвиль. Проходження коротких хвиль	
	Хвильові процеси у багатодротовій лінії без втрат	
	Багаторазове відбиття хвиль. Кабельна вставка. Повітряна вставка. Відбиття хвиль довільної форми	
	Перекручення та послаблення хвиль	
	Хвильові процеси у електричних машинах	
	Первісний розподіл напруги вздовж обмотки трансформатора	
	Схема заміщення	
	Коливання у обмотках трансформатора	
	Перехід хвиль з однієї обмотки на іншу	
	Особливості перехідних процесів у трифазних трансформаторах	
ДРН-2 ДРН-3	<b>7 Блискавка як джерело напруг</b>	8
	Електричні параметри блискавки. Схема заміщення	
	Характеристика грозової діяльності. Підрахунок кількості ударів блискавки у ЛЕП	
	Захист від прямого влучання блискавки за допомогою блискавичника	
	Індуковані перенапруги у ЛЕП	
Перенапруги прямого влучання блискавки у ЛЕП. Перенапруги у ЛЕП без тросового захисту у системі з заземленою нейтраллю, перенапруги у ЛЕП без тросового захисту		
ДРН-3	<b>8 Грозозахист ЛЕП</b>	6
	Принцип дії. Загальні вимоги до розрядників	
	Конструкція та параметри розрядників. Простий захисний проміжок. Трубочастий розрядник	
	Захист повітряних ЛЕП	
ДРН-3	<b>9 Грозозахист підстанції</b>	6
	Захист підстанції від прямого влучання блискавки	
	Вентильні розрядники. Принцип дії. Вибір місця знаходження розрядника	
	Розрахункові параметри хвиль. Показник грозоопірності підстанції	
	Схеми грозозахисту підстанцій від хвиль що набігають з ЛЕП	
	Захист ГЗП 35-220 до яких підключені лінії на металевих та дерев'яних опорах	
	Захист ГЗП, що виконані за спрощеними схемами	
	Захист ГЗП, що підключені за допомогою відгалуження	
	Захист цехових підстанцій	
Захист обертових машин		
ДРН-4	<b>10 Режим заземлення нейтралі електричних систем</b>	6
	Глухозаземлена нейтраль	
	Ефективне заземлення нейтралі	
	Неефективне заземлення нейтралі	
	Ізольована нейтраль	
Резонансне заземлення нейтралі. Компенсація ємнісного струму замикання на землю		
ДРН-4	<b>11 Внутрішні перенапруги</b>	6
	Перенапруги при КЗ у системах з ізольованою нейтраллю	
	Перенапруги при дугових замиканнях на землю	
	Перенапруги при вимиканні ліній	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Перенапруги при вимиканні індуктивностей	
	Обмеження комутаційних перенапруг	
ДРН-4	<b>Післямова</b>	3
	Напрями розвитку пристроїв та елементів системи захисту електроустановок від перенапруг	
	Напрями наукових досліджень	
<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>38</b>
ДРН-1	1. Вивчення та дослідження випробувальних установок і методів вимірювання високих напруг	8
ДРН-1	2. Дослідження пробивної напруги повітряних проміжків для різноманітних форм електродів	8
ДРН-4	3. Дослідження розподілу напруги елементами ізоляційних конструкцій	8
ДРН-2	4. Дослідження коронного розряду на проводах ЛЕП та втрат на коронування	8
ДРН-3	5. Вивчення та випробування розрядників	6
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

Для реалізації змішаної форми навчання здобувачів вищої освіти застосовується електронний ресурс ДО з дисципліни за наступною адресою: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3359>

## 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 зараховується, 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, комунікації, автономності 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;
лабораторні роботи	контрольні запитання за кожною темою	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

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 заліку 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 лабораторних 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*

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b><i>Знання</i></b>		
♦ 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	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
<b>Уміння/навички</b>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	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
	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
<b>Комунікація</b>		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> Комунікаційна стратегія: <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	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
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<p>проектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	
	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 MOODL.  
Microsoft Teams  
Засоби Office365.

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Базові**

1. Правила улаштування електроустановок. – Київ.: Міненерговугілля України, 2017. – 617 с.

2. Василюк С. В., Василюк К. С. Техніка високих напруг: навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2018. – 187 с.

3. Корольов А.М., Степаненко Ю.В. Техніка високих напруг: Навчальний посібник [Електронне видання]. – Дніпро: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», кафедра електроенергетики, 2021. – 134 с.

4. Техніка високих напруг. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Ю.В. Степаненко, В.М. Прокуда; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 38 с.

### **Додаткові**

1. Farouk A. M. Rizk, Giao N. High voltage engineering. Boca Raton, Florida, USA : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. 804 p.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Техніка високих напруг»  
для бакалаврів  
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробник: Степаненко Юрій Вікторович

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