

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Віктор ЛИТВИНЕНКО
" 30 " серпня 2024 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Микола ВОЛОШИН
Протокол засідання кафедри
ГТБВтаЕІ ХДАЕУ
від " 30 " серпня 2024 року №1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Техніка високих напруг

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Освітня програма – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь знань – 14 Електрична інженерія

Кропивницький – 2024

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Техніка високих напруг
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Викладач	Литвиненко Віктор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент; кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії ХДАЕУ; наукові інтереси - дослідження і розробка технологій напівпровідникових структур і їх застосування для створення електронних приладів.
Контактна інформація	моб.тел. +38-095-873-23-03; моб.тел. +38-095-873-23-03; e.mail – lytvynenko_v@ksaeu.kherson.ua; e.mail кафедри – kaf_gtb@ksaeu.kherson.ua
Графік консультацій	Вівторок, четвер – з 15 ⁰⁰ до 17 ⁰⁰ ; можливі онлайн консультації, для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
Програма дисципліни	Змістова частина 1. Ізоляція високовольтних установок Тема 1. Поняття ізоляція в високовольтних установках Зовнішня та внутрішня ізоляція. Повітряні ізоляційні проміжки. Вплив метеорологічних умов на характер зовнішньої ізоляції. Види розрядних напруг. Види електричної міцності внутрішньої ізоляції. Залежність електричної міцності від часу. Комбінування діелектриків. Тема 2. Фізика процесів при електричному розряді в газах Основні процеси іонізації та збудження газів. Види електричних розрядів у газах. Умова самостійності розрядів в газі. Іскровий розряд при постійній і змінній напрузі в неоднорідному полі. Закон Пашена. Умова самостійності розряду в однорідному й неоднорідному полях. Розряди у неоднорідних полях. Коронний розряд. Фізична природа корони, особливості коронного розряду на постійній і змінній напрузі. Пробій твердого діелектрика. Тепловий і електричний пробій твердих діелектриків. Тема 3. Ізоляційні конструкції Класифікація видів ізоляції енергетичних систем. Ізоляція високовольтних ЛЕП. Ізоляція конденсаторів, трансформаторів, машин, що обертаються та кабелів. Профілактика та випробування ізоляції. Основні види профілактичних випробувань. Установки для одержання високих напруг. Методи одержання високих постійних і змінних напруг, їх коротка характеристика. Тема 4. Вимірювання високих постійних, змінних і імпульсних напруг Кульові розрядники Електростатичні вольтметри Дільники напруги Омічний дільник Ємнісний дільник. Змішаний дільник напруги.

	Змістова частина 2. Перенапруги в електричних установках та захист від них Тема 5. Загальна характеристика перенапруг в електричних системах Класифікація перенапруг. Загальна характеристика зовнішніх і внутрішніх перенапруг, їх кратність, тривалість. Засоби захисту від перенапруг. Захисні розрядники, типи, призначення та основні вимоги до них. Вибір розрядника. Характеристики іскрових проміжків і робочих опорів. Тема 6. Хвильові процеси в лініях Диференціальні рівняння однорідної лінії. Лінія без втрат. Хвильовий опір і швидкість поширення хвилі. Переломлення й відбиття хвиль у вузлових крапках. Коефіцієнти відбиття й переломлення. Правило еквівалентної хвилі. Поширення хвиль у багатопроводних лініях. Коефіцієнти зв'язку. Тема 7. Внутрішні перенапруги та їх обмеження Класифікація внутрішніх перенапруг. Причини виникнення. Схеми заміщення для розрахунку перенапруг. Перенапруги при включеннях розімкнутої лінії, при автоматичному повторному включенні. Перенапруги при відключенні великих струмів, індуктивностей, ємностей, ненавантажених ліній. Схеми захисту від внутрішніх перенапруг. Тема 8. Блискавкозахист та заземлення в електричних установках високої напруги Захист від прямих ударів блискавки. Блискавковідводи та зони їх захисту. Грозоміцність об'єктів високовольтних ліній. Робоче, захисне та грозозахисне заземлення. Стаціонарний та імпульсний опір заземлювача. Заземлення грозозахисту підстанцій. Заземлення тросових блискавковідводів ліній електропередач. Блискавкозахист підстанцій різних класів напруг. Блискавкозахист повітряних ліній різних класів напруг.
Мова викладання	українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Навчальна дисципліна «Техніка високих напруг» вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою програмою другого магістерського рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на 1 курсі у 1 семестрі. Дисципліна "Техніка високих напруг" присвячена вивченню процесів в газах, рідинах та твердих тілах розміщених у великих електричних полях. Також розглядаються основні засоби та методи отримання та вимірювання високих напруг, засоби діагностики перенапруг та захисту від них, ізоляційні конструкції, високовольтне електричне обладнання.
Інформаційний пакет дисципліни	1. Конспект лекцій з курсу “Техніка високих напруг”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Техніка високих напруг”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 3. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з курсу “Техніка високих напруг”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 4. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу "Техніка високих напруг",

	ХДАЕУ, 2024 (укладач: Литвиненко В.М.).
--	---

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Формування у студентів базових знань з основ теорії електрофізичних процесів, що відбуваються в електротехнічному обладнанні при дії на них високих напруг та сильних електромагнітних полів, способів протидії негативному впливу грозових і комутаційних перенапруг на функціональні характеристики ізоляційних конструкцій високовольтного електрообладнання, координації і методів профілактичного контролю і випробування ізоляції різних типів енергетичного електрообладнання.
Завдання вивчення дисципліни	Оволодіння знаннями з теорії електричних розрядів; засвоєння особливостей функціонування різних елементів при дії на них високої напруги; вивчення впливу метеорологічних факторів на електричну міцність повітряних проміжків; вивчення особливостей виконання ізоляції установок, пристроїв та апаратів високої напруги, її конструкції та правил експлуатації; вивчення причин та наслідків виникнення перенапруг в електромережах, методів та способів захисту від них.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК-2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК-3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК-10. Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.
Спеціальні (фахові)	ФК-1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-3. Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-5. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-6. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. ФК-12. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електро-енергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.

	ФК-14. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
Програмні результати навчання (ПР)	
ПРН	ПРН-1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем. ПРН-2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні. ПРН-3. Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН-5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН-7. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах. ПРН-9. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності. ПРН-10. Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-11. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-13. Брати участь у сумісних дослідженнях і розробках з іноземними науковцями та фахівцями в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України. ПРН-15. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією. ПРН-16. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності. ПРН-18. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2024-2025 н.р.
Семестр	2
Курс	1
Обов'язкова компонента /	Обов'язкова компонента ОК8

Вибіркова компонента	
Пререквізити	Знання з дисципліни забезпечуються наступними навчальними дисциплінами спеціальності: „Вища математика”, „Фізика з основами радіоелектроніки”, „Теоретичні основи електротехніки”, „Основи електроніки”.
Постреквізити	Знання з основних розділів дисципліни забезпечують подальше вивчення таких дисциплін: „Електромагнітна сумісність в системах електропостачання”, „Науково-дослідна практика”, “Переддипломна практика”, “Виконання кваліфікаційної роботи та атестація здобувачів вищої освіти”.

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	3,0/90 год.
Лекції	16 год.
Практичні / Семінарські	14 год.
Лабораторні	-
Самостійна робота	60 год.
Форма підсумкового контролю	2 семестр - екзамен

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Доступ до мережі Internet, точка доступу Wi-Fi; OS: Windows, Android, iOS; Програмне забезпечення: Word, Excel, PowerPoint; Zoom, Google Meet, AutoCAD, ArcGis, Digital; Система електронного навчання Moodle. Комп'ютерне забезпечення під час демонстрування презентацій. Під час виконання лабораторних робіт використовується комп'ютерна програма Electronic Workbench.
Обладнання	При виконанні практичних робіт використовується пристрої та прилади: 1) Мегаометр UT511; 2) Мультиметр M832; 3) Осцилограф типу Unit UTD2052CL. 4) Генератор імпульсних напруг на 500 кВ. 5) Апарат випробування кабелів типу АП-70. 6) Вакуумний вимикач 6-10 кВ. 7) Вентильний розрядник типу РВО. 8) Пристрій захисту від дуги УЗД-1.1. 9) Штировий ізолятор ШТИЗ-20-В.

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Заохочується робота у науковому гуртку «Актуальні проблеми електроніки та електроенергетики», підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт та інше.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів). Перескладання відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Процедура відпрацювання попущених занять здійснюється шляхом

	розв'язання задач з пропущеної теми. Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Здобувач вищої освіти допускається до виконання лабораторних робіт тільки за умови завчасного ознайомлення з темою лабораторної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати у встановлений викладачем час.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до лабораторних і практичних занять, виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни.
Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яке списування або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1. Електричні кола постійного стру							
1	Тема 1	Поняття ізоляція в високовольтних установках	2				
	Практична робота	Вимірювання опору ізоляції.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				5	
2	Тема 2	Фізика процесів при електричному розряді в газах	2				

	Практична робота	Дослідження іскрових розрядів.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	
3	Тема 3	Ізоляційні конструкції	2				
	Практична робота	Дослідження умов імпульсного пробою.			2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	
4	Тема 4	Вимірювання високих постійних, змінних і імпульсних напруг	2				
	Практична робота	Вивчення методів отримання високої напруги.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	
	ЗЧ 1	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	ПКЗЧ 1		8	-	8	23	23
Змістова частина 2. Електричні кола змінного струму							
5	Тема 5	Загальна характеристика перенапруг в електричних системах	2				
	Практична робота	Формування джерел високої напруги.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				6	
6	Тема 6	Хвильові процеси в лініях	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				5	5

7	Тема 7	Внутрішні перенапруги та їх обмеження	2				
	Практична робота	Дослідження обмежувачів і розрядників. Обмеження внутрішніх перенапруг.			4		3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				5	
8	Тема 8	Блискавкозахист та заземлення в електричних установках високої напруги	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				6	4
	ЗЧ 2	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	Розрахунково-графічна робота		-	-	-	15	15
	ПКЗЧ 2		8	-	6	22	22
	Усього за курс		16	-	14	60	60
		Екзамен					40

10. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Техніка високих напруг». Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів). Проводяться лекції за формами: вступна, тематична, оглядова, підсумкова. Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту. Рівень засвоєння матеріалу студент контролює самостійно шляхом відповідей на запитання для самоперевірки.
Практичні /Семінарські	Практичні роботи виконуються в лабораторії електротехніки на стандартних установках з використанням вимірювальних приладів. Під час виконання практичних робіт перевіряються теоретичні закономірності, що наводяться в лекційному матеріалі. Здобувачі вищої освіти виконують дослідження самостійно під керівництвом викладача та завідуючого лабораторією, дотримуючись правил безпеки під час роботи в лабораторії.
Лабораторні	-

Самостійна робота	Для самостійного опрацювання лекційного матеріалу здобувачі вищої освіти використовують, крім підручників, навчально – методичну літературу, створену на кафедрі. Найбільш обдарованим студентам пропонуються індивідуальні теми для досліджень в студентському науковому гуртку. Для більш ефективного засвоєння дисципліни передбачена самостійна робота, в якій для перевірки аналітичних розрахунків використовується персональний комп'ютер. З метою розвитку необхідних фахівцю навичок самостійної роботи і практичного використання теорії електропостачання при вирішенні технічних задач, а також для стимулювання більш поглибленого вивчення матеріалу дисципліни програмою курсу передбачено розрахунково – графічну роботу. Тематика робіт, методичні вказівки та індивідуальні завдання визначаються кафедрою на підставі існуючих і власних розробок. Тема розрахунково-графічної роботи: «Розрахунок силового трансформатора та релейного захисту трансформатора від перевантаження». При виконанні розрахунково-графічної роботи необхідно виконати наступні розрахунки: 1.Розрахувати площу перетину сердечника трансформатора. 2.Визначити кількість витків первинної обмотки трансформатора від мережі напругою 127 В та від мережі напругою 220 В. 3.Визначити кількість витків додаткової секції первинної обмотки яку необхідно підключити до обмотки, розрахованої на 127 В, для живлення напругою 220 В. 4.Визначити кількість витків кожної з вторинних обмоток. 5.Визначити силу струму в первинній обмотці при живленні від мережі напругою 127 В та при напрузі мережі 220 В. 6.Визначити діаметр проводу первинної обмотки для секції, розрахованої на напругу 127 В. 7.Визначити діаметри проводів вторинних обмоток. 8.Розрахувати струм спрацювання реле РТ-40.
---------------------------------	--

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль
Навчальна програмна з дисципліни передбачає регулярне проведення обов'язкових контрольних заходів, успішне виконання яких в відведений час має дати семестрову рейтингову оцінку. Методи поточного контролю: усний контроль (опитування, бесіда, доповідь, повідомлення тощо); письмовий контроль (контрольна робота, твір, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовій формі тощо); комбінований контроль; презентація самостійної роботи студента; практичний контроль (підчас практичних робіт, на практикумах, підчас усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; графічний контроль; програмований контроль; лабораторний контроль; проблемні ситуації тощо.

Вимоги та методи допоточного контролю, індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, звіт, реферат, презентація тощо. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: а) способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру; б) способом виконання завдань самостійної роботи здобувача.

Підсумковий контроль за змістовою частиною

Контроль у навчанні здобувачів вищої освіти передбачає виявлення рівня сформованості професійних навичок і вмінь, визначення правильної організації навчального процесу, діагностування труднощів засвоєння матеріалу, перевірку ефективності використання методів і прийомів навчання. Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і систем осі, всебічної апрофесійної спрямованості контролю.

Використовуючи методи усного та письмового контролю, які сприяють підвищенню мотивації майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки підготовки здобувачів вищої освіти перевага надається:

- усному опитуванню студентів (презентація, доповідь);
- письмовому (модульна/семестрова контрольна робота, тест та ін.).

Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю є екзамен. Здобувач вищої освіти допускається до складання іспиту, якщо він захистив лабораторні роботи та розрахунково-графічну роботу і написав контрольні роботи за змістовими частинами на позитивні оцінки. Екзамен складається з двох частин: теоретичної - у формі тестування (тестування на паперовому носії із ручною перевіркою) і практичної з розв'язуванням задач. Основні вимоги до контролю знань наведені у Положенні про оцінювання знань здобувачів ВО ХДАЕУ. Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається із суми балів за поточну успішність (не більше 60 балів) та екзамен (не більше 40 балів).

Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – екзамен)

Поточне тестування і контроль змістових частин (бали)										РГР	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 1					Змістова частина 2							
T1	T2	T3	T4	KP1	T5	T6	T7	T8	KP2	15	40	100
4	4	5	4	6	4	5	3	4	6			

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	

74-81	C	Задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	Базова 1. Техніка високих напруг. Курс лекцій / В. Б. Абрамов, В. О. Бржезицький, Я. О. Гаран, О. Р. Проценко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 345с. 2. Корольов А.М., Степаненко Ю.В. Техніка високих напруг: Навчальний посібник [Електронне видання]. Дніпро: Національний технічний університет “Дніпровська політехніка”, 2021. 134 с. 3. Вакуленко О.О. Техніка високих напруг. Конспект лекцій. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. 180 с. 4. Рой В. Ф. Техніка високих напруг. Навчальний посібник. Харків : ХНУМГ , 2012. 145 с.
Додаткова	1. Маврін О. І., Покровський К.Б., Дудурич О.Б. Високовольтна ізоляція у задачах і контрольних питаннях. Навчальний посібник. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. 187 с. 2. Бржезицький В. О., Проценко О. Р., Лапоша М. Ю. Вимірювання високих напруг і великих струмів. Навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 133 с. 3. Перенапруги та блискавкозахист в електричних системах. Навчальний посібник / В.С. Собчук, Н.В.Собчук, О.Б.Бурикін. Вінниця: ВНТУ, 2010. 145 с.
Інформаційні ресурси	1. Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/ 2. Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23. URL: http://ksau.kherson.ua/nnb.html 3. Кафедра ГТБВтаЕІ: http://www.ksau.kherson.ua/budgidro/kafedagts.html3 4. Журнал «Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія: «Техніка та електрофізика високих напруг» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://vestnik.kpi.kharkov.ua/tevn/uk/arhiv-2 5. Онлайн метод. комплекс «Техніка високих напруг» / В. І. Михайлів, В. М. Чорноус. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. Режим доступу: http://chitalnya.nung.edu.ua/node/3100