

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

Електротехнології

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	Електротехнології
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. Основи теорії пристроїв електричного нагріву Тема 1. Основи теорії електричного нагріву. Вступ. Основні поняття про електронагрівальні пристрої. Класифікація електронагрівальних пристроїв. Тема 2. Прямий та непрямий електронагрів опором. Електроконтактний нагрів. Електродний нагрів. Непрямий електронагрів опором. Електричні нагрівачі опору. Вибір живлячої напруги та матеріалу нагрівача. Трубочаті електронагрівачі. Нагрівальні проводи і кабелі. Інфрачервоний нагрів. Тема 3. Електродуговий та індуктивний нагрів. Природа та властивості електричної дуги. Джерела живлення. Зварювальні трансформатори, зварювальні генератори. Осцилятори. Індукційний нагрів. Фізика процесу індукційного нагріву. Особливості індукційного нагріву. Види індукторів. Проектування установок індукційного нагріву та область застосування. Тема 4. Діелектричний нагрів. Основи теорії діелектричного нагріву. Особливості діелектричного нагріву. Область застосування та вибір генератора діелектричного нагріву Термоелектричний нагрів. Термоелектричні явища. Термоелектричні теплові насоси. Змістова частина 2. Основи теорії електротехнологічних пристроїв Тема 5. Загальні питання спеціальних напрямків електротехнології. Електрофільтри. Вступ до електронно-іонної технології. Електрофізичні властивості сільськогосподарської продукції. Поняття та

	визначення параметрів електронно-іонної технології. Коронний розряд. Зарядка частин в електричних полях. Електрофільтри. Призначення та область застосування. Конструкції електрофільтрів. Механізм очистки газів від домішок в електричних фільтрах. Джерела живлення електрофільтрів. Тема 6. Сепарація матеріалів в електричних полях. Електроаерозольна обробка. Електрографія. Сили, що діють на частину в електричному полі. Сепарація матеріалів. Принцип роботи сепараторів за видом розділення. Застосування сепараторів у сільськогосподарському виробництві. Фарбування та покриття лаком в електричному полі. Нанесення порошкового покриття. Електрофотографія. Електрокраплеструйні пристрої. Тема 7. Електроерозійна обробка матеріалів. Електроерозійна обробка матеріалів. Фізичні основи явища. Електроерозійні апарати та особливості їх використання в промисловості і сільському господарстві. Тема 8. Магнітна та ультразвукова обробка. Джерела магнітних полів. Магнітне очищення сипучих речовин. Магнітно-імпульсна обробка матеріалів. Магнітна обробка води Ультразвук і його дія на фізичні і біологічні об'єкти.
Мова викладання	українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Навчальна дисципліна “Електротехнології” вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою програмою другого магістерського рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на 1 курсі у 1 семестрі. Дисципліна “Електротехнології” присвячена вивченню методів застосування електричної енергії у технологічних процесах промисловості та сільськогосподарського виробництва. Електротехнологія включає в себе такі процеси і обладнання, як електротермічні процеси і електротермічне обладнання для здійснення цих процесів, електрозварювальні процеси і електрозварювальне обладнання, електрофізичні процеси і обладнання, електрохімічні процеси і обладнання та іонні технології.
Інформаційний пакет дисципліни	1. Конспект лекцій з курсу “Електротехнології”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Електротехнології”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 3. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з курсу “Електротехнології”, ХДАЕУ, 2024, (укладач: Литвиненко В.М.). 4. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу “Електротехнології”, ХДАЕУ, 2024 (укладач: Литвиненко В.М.).

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Формування у студентів системи науково - технічних основ перетворення електричної енергії в теплову та області застосування різноманітних електронагрівальних апаратів, які використовуються при нагріванні різних рідин сільськогосподарського призначення, використання електричних і магнітних полів, електричного струму, електричних зарядів, імпульсів і інших електрофізичних чинників у технологічних процесах, що забезпечує можливість вирішення
-----------------------------------	---

	електроенергетичних питань у сільськогосподарському виробництві.
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.
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-4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ФК-8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ФК-11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем. ФК-13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. 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-4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем. ПРН-5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН-6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу. ПРН-11. Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. ПРН-12. Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері 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-17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області 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	2024-2025н.р.
Семестр	1
Курс	1
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента ОКЗ
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”, „Техніка високих напруг”, „Надійність систем електропостачання”, „Енергетичний менеджмент”, „Науково-дослідна практика”, “Переддипломна практика”, “Виконання кваліфікаційної роботи та атестація здобувачів вищої освіти”.

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	4,0/120 год.
Лекції	20 год.
Практичні / Семінарські	20 год.
Лабораторні	-
Самостійна робота	80 год.
Форма підсумкового контролю	1 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.
Обладнання	При виконанні практичних робіт використовується пристрої та прилади: 1) Електрокалориферна установка ФСОЦ-25. 2) Нагрівник типу ТЕН. 3) Електронагрівник УАП-400/0,9-М1. 4) Водонагрівач ЕПЗ-100. 5) Датчик вологості. 6) Лабораторний термометр. 7) Холодильна установка. 8) Іонізатор повітря. 9) Магнітострикційний перетворювач. 10) Вентиляційна установка. 11) Реостат лабораторний. 12) Індуктор. 13.Опромінювач ОКБ-1376А. 14) Генератор імпульсів ІЕ-200. 15) Установка для визначення питомого опору води. 16) Установка для індукційного нагрівання . 17) Зварювальний трансформатор ТД-300.

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 пропущених 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. Основи теорії пристроїв електричного нагріву							
1	Тема 1	Основи теорії електричного нагріву	2				
	Практична робота	Розрахунок потужності та вибір електронагрівальних установок.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
2	Тема 2	Прямий та непрямий електронагрів опором	4				
	Практична робота	Розрахунок параметрів та вибір установок прямого нагрівання опором.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				9	
3	Тема 3	Електродуговий та індуктивний нагрів	2				

	Практична робота	Розрахунок електронагрівальних установок непрямого нагрівання опором. Джерела живлення зварювальної дуги змінного струму.			4		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
4	Тема 4	Діелектричний нагрів	2				
	Практична робота	Установки індукційного та діелектричного нагрівання.			2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
	ЗЧ 1	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	ПКЗЧ 1		10	-	10	33	23
Змістова частина 2. Основи теорії електротехнологічних пристроїв							
5	Тема 5	Загальні питання спеціальних напрямків електротехнології	2				
	Практична робота	Зварювальні перетворювачі та випрямлячі – джерела живлення електричної дуги постійного струму. Компресорні холодильні машини.			4		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
6	Тема 6	Сепарація матеріалів в електричних полях	2				
	Практична робота	Розрахунок параметрів електронагрівальних елементів ґрунту парників і теплиць.			2		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				8	
7	Тема 7	Електроерозійна обробка матеріалів	2				
	Практична робота	Електроерозійна обробка матеріалів			2		3
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				7	

8	Тема 8	Магнітна та ультразвукова обробка	4				
	Практична робота	Будова та принцип дії електростатичного аерозольного дискового генератора і електричного фільтра.			2		5
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				9	
	ЗЧ 2	Контрольна робота	-	-	-	-	6
	Розрахунково-графічна робота		-	-	-	15	15
	ПКЗЧ 2		10	-	10	32	22
	Усього за курс		20	-	20	80	60
		Екзамен					40

10. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Електротехнології». Використовуються словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювальне-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 параметрів синхронного і асинхронного генераторів та двигуна постійного струму і синхронного двигуна». При виконанні розрахунково-графічної роботи необхідно виконати наступні розрахунки: 1.Визначити кількість пар полюсів трифазного синхронного генератора; 2.Розрахувати коефіцієнт потужності трифазного синхронного генератора; 3.Визначити пусковий струм I_{Π} при безпосередньому включенні двигуна постійного струму в мережу; 4.Розрахувати коефіцієнт корисної дії асинхронного електродвигуна; 5.Визначити частоту обертання магнітного поля статора і ковзання трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.
--	---

3. 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	4	5	6	4	4	3	5	6			

4. 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		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов’язковим повторним вивченням курсу)	

5. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	Базова 1. Бацуровська І. В. Електротехнології. Навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2021. 258 с. 2. Кушлик Р. В., Назаренко І. П., Кушлик Р. Р. Електротехнології і теплові процеси. Навчальний посібник. Мелітополь : Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Дмитра Моторного, 2021. 105 с. 3. Матвійчук В. А., Рубаненко О.Є., Стаднійчук І.П. Електротехнології в АПК : Навчальний посібник. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 272 с. 4. Електротехнологічні установки та системи. Навчальний посібник / В.О. Бржезицький, Я.О. Гаран, М.Ю. Лапоша, Є.О. Троценко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 136 с.
Додаткова	1. Гайдук В. М. Електронагрівні сільськогосподарські установки. Київ : Урожай, 1986. 144 с. 2. Милосердов В.О. Електротехнологічні установки та пристрої. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2007. 135 с. 3. Салата М.П., Борщ Г.М., Берека О.М. Практикум з електротехнології. Ч. 1. К.: НАУ, 1997. 73с.
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. Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки (Е) https://t.me/vstup2022_eee_khpi 5. Енергетика: [сайт]. Режим доступу: http://LEONARDO.ENERGY.ORG/ 6. Журнал «Технічна електродинаміка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://techned.org.ua/