

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

Валентина ЗУБЕНКО

"31" серпня 2022 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Микола ВОЛОШИН

Протокол засідання кафедри
гідротехнічного будівництва, водної та
електричної інженерії ХДАЕУ
від "29" серпня 2022 року № 1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи електропостачання

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

Херсон – 2022

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Основи електропостачання
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; e.mail – hersonlvn@gmail.com; e.mail кафедри – voloshin_nik_1977@ksau.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	<p style="text-align: center;">Змістова частина 1. Загальна характеристика, будова, проектування та розрахунки параметрів електричних мереж</p> <p style="text-align: center;">Тема 1. Загальна характеристика об'єктів систем електропостачання Загальні відомості про виробництво, передачу, розподіл та споживання електричної енергії. Характеристика системи електропостачання. Спрощена структура систем електропостачання (СЕП). Основні вимоги, що пред'являються до СЕП. Економічність систем електропостачання. Надійність електропостачання споживачів. Безпека й зручність експлуатації. Схеми електропостачання. Внутрішнє та зовнішнє електропостачання підприємства. Проектування систем електропостачання. Основні етапи розробки й побудови СЕП. Основні принципи проектування й побудови схеми СЕП.</p> <p style="text-align: center;">Тема 2. Класифікація й характеристики електроустановок і приймачів електричної енергії Класифікація й характеристика електроустановок: силові загальнопромислові, перетворювальні, електротермічні та електрозварювальні електричні установки. Класифікація приймачів електричної енергії: за електротехнічними показниками, по режиму роботи, по надійності електропостачання, по виконанню захистів від впливу навколишнього середовища. Характеристики приймачів електричної енергії. Номінальна напруга. Установлена номінальна активна потужність електричних підстанцій.</p> <p style="text-align: center;">Тема 3. Графіки електричних навантажень Коротка характеристика графіків навантажень. Графіки навантажень індивідуальних приймачів. Групові графіки електричних навантажень. Річні графіки навантажень. Коефіцієнти, що характеризують графіки навантажень: коефіцієнт включення, коефіцієнт використання, коефіцієнт завантаження, коефіцієнт форми графіка, коефіцієнт попиту, коефіцієнт максимуму, коефіцієнт одночасності максимумів навантаження. Час використання максимальних навантажень.</p> <p style="text-align: center;">Тема 4. Основні характеристики електричних навантажень</p>

Показники навантажень, що характеризують індивідуальні електроприймачі. Установлена потужність. Номінальні навантаження. Середні значення навантажень. Середньоквадратичні значення навантажень. Максимальні навантаження. Розрахункові електричні навантаження. Споживана електрична енергія.

Розділ 5. Методи визначення розрахункових електричних навантажень

Основні методи розрахунку електричних навантажень. Допоміжні методи розрахунку електричних навантажень. Розрахункові навантаження однофазних електроприймачів. Визначення пікових навантажень. Розрахункові навантаження освітлювальних електроустановок. Рекомендації з вибору методу розрахунку електричних навантажень. Розрахунок електричних навантажень на різних рівнях СЕП.

Змістова частина 2. Облік та споживання електричної енергії

Тема 6. Енергетичний ринок України

Створення компаній ТЕС, ГЕС, та АЕС. Компанія магістральних мереж (НЕК «Укренерго»). Регіональні розподільні компанії постачання електроенергії за регульованим тарифом. Створення оптового ринку електричної енергії України.

Тема 7. Якість електричної енергії

Показники якості електричної енергії. Визначення показників якості електричної енергії і допоміжних параметрів. Норми й оцінка якості електричної енергії. Причини зниження якості електричної енергії. Заходи покращання якості електричної енергії.

Тема 8. Тарифи на електроенергію

Види тарифів. Розрахунок роздрібного тарифу за спожиту електроенергію, тарифу на передачу електроенергії місцевим (локальним) електричним мережам і тарифу на постачання електроенергії. Розрахунок роздрібною ціни. Розрахунок середньої закупівельної ціни. Розрахунок коефіцієнта корекції технологічних втрат електроенергії. Порядок розрахунку, обґрунтування та затвердження тарифів на передачу і постачання електроенергії. Розрахунок тарифів на передачу електричної енергії. Розрахунок тарифів на постачання електричної енергії.

Тема 9. Облік електроенергії

Загальні положення. Лічильники електричної енергії. Індукційні та електронні лічильники електричної енергії. Схеми включення лічильників електричної енергії.

Тема 10. Організація електроспоживання

Класифікація заходів щодо організації електроспоживання. Організація споживання й відключення електричної енергії. Системи регулювання і обліку електроспоживання. Класифікація систем регулювання. Одержання, обробка і надання інформації про електроспоживання. Енергозберігаючі технології і заходи.

Мова викладання

українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу

Навчальна дисципліна «Основи електропостачання» вивчається здобувачами вищої освіти за освітньою

	<p>програмою першого бакалаврського рівня спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» на 2 курсі у 3 семестрі.</p> <p>Основи електропостачання є наукою про технологію виробництва, передачі та розподілу електричної енергії; задачі електропостачання населених пунктів та підприємств; будову, конструкцію і електричні схеми електроустановок систем електропостачання; режими роботи систем електропостачання та їх елементів; основні методи розрахунків параметрів і режимів електричних мереж та установок.</p>
Інформаційний пакет дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конспект лекцій з курсу “Основи електропостачання”, ХДАЕУ, 2022, (укладач: Литвиненко В.М.). 2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “ Основи електропостачання ”, ХДАЕУ, 2022, (укладач: Литвиненко В.М.). 3. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з курсу “Основи електропостачання”, ХДАЕУ, 2022, (укладач: Литвиненко В.М.).

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Формування системи знань з теорії та практики для забезпечення надійної та ефективної роботи систем електропостачання промислових та побутових споживачів.
Завдання вивчення дисципліни	Підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності в галузі електроенергетики, зокрема, технології виробництва, передачі і розподілу електроенергії до споживачів, конструкції елементів систем електропостачання та їх схем, якості, надійності та економічності електропостачання та розрахунку параметрів і режимів роботи систем електропостачання.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Спеціальні (фахові)	<p>K13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.</p> <p>K16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.</p> <p>K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.</p>
Програмні результати навчання (ПР)	
ПРН	<p>ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.</p>

	<p>ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.</p> <p>ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</p> <p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p> <p>ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.</p>
--	--

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2
Семестр	3
Курс	2
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента
Пререквізити	Знання з дисципліни забезпечуються наступними навчальними дисциплінами спеціальності: „Вища математика”, „Фізика з основами радіоелектроніки”, „Інформатика та комп'ютерна техніка”, „Нарисна геометрія та інженерна графіка”, „Хімія”, „Енергетична стратегія України та ЄС”.
Постреквізити	Знання з основних розділів дисципліни забезпечують подальше вивчення таких дисциплін: „Електричні системи та мережі”, „Основи електроніки”, „Електричні машини”, „Основи релейного захисту”, „Автоматизоване управління енергетичними об'єктами”, „Спеціальні розділи теоретичних основ електротехніки”, “Електрична частина станцій та підстанцій” та інших спеціальних дисциплін, в яких набуті знання будуть базою для розрахунку та вибору оптимальних параметрів пристроїв електричних мереж, електричних станцій, підстанцій та пристроїв їх релейного захисту.

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	3,0/90 год.
Лекції	20 год.
Практичні / Семінарські	14 год.
Лабораторні	10 год.
Самостійна робота	90 год.
Форма підсумкового контролю	3 семестр - іспит

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, Digitals; 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 лабораторних та практичних робіт використовується пристрої та прилади: 1) установка для дослідження теплового реле; 2) установка для дослідження повітряного і вакуумного вимикачів; 3) установка для дослідження апаратури контакторного управління; 4) установка для перевірки плавких запобіжників; 5) стрілочний амперметр; 6) стрілочний вольтметр; 8) Цифровий мультиметр МУ – 68. 6) мультиметр DT-9979.

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				балів
			годин				
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1. Призначення, будова та розрахунки параметрів електричних мереж							
1	Тема 1	Загальна характеристика об'єктів систем електропостачання	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				4	4
2	Тема 2	Класифікація й характеристики електроустановок і приймачів електричної енергії	2				
	Практична робота	Розрахунок електричних навантажень. Визначення потужності та кількості трансформаторів знижувальних підстанцій.			4		2
	Лабораторна робота	Вивчення конструкції та роботи запобіжників. Випробування плавких вставок. Вивчення апаратури контакторного управління. Вивчення конструкції та роботи повітряного вимикача навантаження.		6			2
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної, лабораторної роботи та їх виконання.				5	1
3	Тема 3	Графіки електричних навантажень	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				4	5
4	Тема 4	Основні характеристики електричних навантажень	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				4	4
5	Тема 5	Методи визначення розрахункових електричних навантажень	2				
	Практична робота	Вибір перерізу проводів за економічними інтервалами. Перевірка електричної мережі на коливання напруги під час пуску електродвигунів.			4		3

	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.				5	2
	ЗЧ 1	Контрольна робота	-	-	-	-	7
	ПКЗЧ 1		10	6	8	22	30
Змістова частина 2. Облік та споживання електричної енергії							
6	Тема 6	Енергетичний ринок України	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				4	2
7	Тема 7	Якість електричної енергії	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				6	4
8	Тема 8	Тарифи на електроенергію	2				
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу.				5	4
9	Тема 9	Облік електроенергії	2				
	Практична робота	Розрахунок струмів короткого замикання в електричних мережах напругою більше 1000 В. Розрахунок струмів короткого замикання в мережі напругою 380/220 В.			4		4
	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи та її виконання.				4	1
10	Тема 10	Організація електроспоживання	2				
	Практична робота	Вибір плавких запобіжників, автоматів та перерізу проводів і кабелів за допустимим нагріванням.			2		2
	Лабораторна робота	Конструкція та принцип дії вакуумного вимикача ВВВ-10. Конструкція та принцип дії вакуумного вимикача ВВВ-10.		4			2

	Самостійна робота	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольної роботи.				5	1
	ЗЧ 2	Контрольна робота	-	-	-	-	7
	ПКЗЧ 2	Всього за змістову частину 2	10	4	6	24	30
	Усього за курс		20	10	14	46	60
		Екзамен					40

10. Форми і методи навчання

Лекція	Під час лекційних занять викладається основний матеріал дисципліни «Основи електропостачання». 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	На практичних заняттях розв'язуються практичні задачі з теорії електропостачання. Рівень засвоєння матеріалу контролюється написанням самостійних робіт.
Лабораторні	Лабораторні роботи виконуються в лабораторії енергетики на стандартних установках та нестандартних пристроях, які створенні в лабораторії з використанням вимірювальних приладів. Також лабораторні роботи можуть виконуватись на ЕОМ з використанням програми Electronic Workbench. Під час виконання лабораторних 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.
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.

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль												
<p>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 (під час практичних робіт, на практикумах, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; графічний контроль; програмований контроль; лабораторний контроль; проблемні ситуації тощо.</p> <p>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.</p>												
Підсумковий контроль за змістовою частиною												
<p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - усному опитуванню студентів (презентація, доповідь); - письмовому (модульна/семестрова контрольна робота, тест та ін.). 												
Підсумковий контроль												
<p>Формою підсумкового контролю є іспит. Здобувач вищої освіти допускається до складання іспиту, якщо він захистив лабораторні роботи 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'язанням 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).</p>												

Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – екзамен)

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)											Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістова частина 1						Змістова частина 2							
T1	T2	T3	T4	T5	KP1	T6	T7	T8	T9	T10	KP2		
4	5	5	4	5	7	5	4	4	5	5	7	40	100

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		
64-73	D	Задовільно	
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Василега П.О. Електропостачання. Підручник. – Київ: Університетська книга, 2018. 415с. 2. Денисюк С.О., Радиш І.П., Кабацій В.М., Дерев'янка Д.Г. Основи електротехніки та електропостачання. Підручник. -Київ: Кондор, 2018. 216с. 3. Василів Карл. Експлуатація електричних станцій. Підручник. - Львів: Львівська політехніка.-2022. 236с.
Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мілих В.І. Електропостачання промислових підприємств: Підручник для студентів електромеханічних спеціальностей / В.І. Мілих, Т.П. Павленко. - Харків : ФОП Панов А. М., 2016. 272 с. 2. Охріменко В. М. Споживачі електричної енергії. Підручник . – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 286 с. 3. Квітка С.О. Силові електронні пристрої в системах керування. Підручник. -Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021. 180с.

Інформаційні ресурси	Освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
	Національна бібліотека України імені академіка В. І. Вернадського: [сайт]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/
	Наукова бібліотека Херсонського державного аграрно-економічного університету, м. Херсон, вул. Стрітенська, 23. URL: http://ksau.kherson.ua/nnb.html
	Кафедра ГТБВтаЕІ: http://www.ksau.kherson.ua/budgidro/kafedagts.html3
	Акціонерне товариство «Київенерго», режим доступу: http:// kyivenergo. ua/ ua/about- company/company
	Запорізький завод високовольтної апаратури. Каталог, режим доступу: http://zva.uran.biz.ua/pdf/TRT/TF/IBDS_671213_012.pdf .