

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КУРСОВА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Спеціальність	G3 «Електрична інженерія»
Освітньо-професійна програма	«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Факультет	Факультет енергетики та інформаційних технологій
Кафедра	Кафедра енергозберігаючих технологій та енергетичного менеджменту
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	1 кредит ЄКТС / 30 год.
Мова викладання	Українською мовою
Інформація про викладача дисципліни	ПЕЧЕНЮК Андрій Васильович, кандидат економічних, доцент https://pdatu.edu.ua/pro-universitytet/kafedra-enerhozberihaiuchykh-tekhnohii-ta-enerhetychnoho-menedzhmentu.html Електронна пошта: anvaspe@meta.ua Номер телефону: 0973254910
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова
Передумови для вивчення дисципліни	Для підготовки курсової роботи здобувач вищої освіти має володіти курсом «Моделювання електротехнічних систем та їх елементів», «Інформаційні технології в енергетиці», «Проектування систем електропостачання».
Політика дисципліни	Академічна доброчесність. Академічна доброчесність є основою якісної наукової та освітньої діяльності. При виконанні курсової роботи з дисципліни «Проектування енергетичних об'єктів сільського господарства» її дотримання є особливо важливим, оскільки робота має містити як теоретичні обґрунтування, так і самостійні технічні розрахунки та проєктні рішення. <i>Ключові принципи доброчесності у курсовому проєктуванні</i> Дотримання академічної доброчесності у цій дисципліні вимагає відповідального підходу до всіх етапів роботи: 1) <i>Самостійність виконання та унікальність проєкту</i> - Самостійна розробка проєкту – всі креслення, схеми, технічні рішення та, особливо, розрахункова частина (наприклад, теплові чи енергетичні баланси, розрахунки потужності, вибір обладнання) повинні бути виконані студентом особисто, а не скопійовані з готових проєктів, курсових чи дипломних робіт попередніх років. - Унікальність рішення – навіть якщо об'єкт проєктування (наприклад, зерносушарка чи корівник) типовий, конкретні технічні параметри, вибір обладнання, обґрунтування місця розташування та економічна оцінка мають відображати самостійний аналіз студента відповідно до вихідних даних. 2) <i>Коректне цитування та посилання на джерела</i> - Уникнення плагіату – будь-яка інформація, взята з підручників, наукових статей, нормативних документів або мережі Інтернет, повинна бути обов'язково оформлена як пряма цитата або перефразована з посиланням на джерело. Це стосується як теоретичної частини, так і нормативних вимог, які використовуються в розрахунках. - Оформлення бібліографії – всі використані джерела мають бути чітко перелічені у списку використаної літератури з дотриманням встановленого стандарту цитування. 3) <i>Надійність та достовірність даних</i> - Джерела вихідних даних – студент повинен чітко вказувати, звідки взято вихідні дані для проєктування (наприклад, кліматичні дані, нормативні показники споживання енергії, технічні характеристики обраного обладнання). Якщо дані є умовними чи змодельованими, це має бути зазначено. - Відсутність фабрикації – неприпустимо вигадувати або фальсифікувати результати розрахунків, економічні показники або експериментальні дані для отримання бажаного результату чи «красивого» висновку.

<i>Запобігання порушенням доброчесності</i> Для забезпечення академічної доброчесності рекомендується: – Прозорість розрахунків – оформлювати розрахунки таким чином, щоб викладач міг простежити логіку та перевірити кожну формулу та вихідне число. – Використання офіційних стандартів – посилається на актуальні державні будівельні норми, державні стандарти та інші нормативні документи, які регламентують проектування енергетичних об'єктів. – Використання програм перевірки – перед захистом курсової роботи слід перевірити текстову частину на наявність плагіату за допомогою спеціалізованих програм. Порушення академічної доброчесності (плагіат, фальсифікація, академічне шахрайство) може призвести до незарахування курсової роботи, а у випадку виявлення значних порушень – до відрахування з закладу освіти. Сумлінна праця та самостійність є запорукою успішного виконання курсового проекту та формування студента як кваліфікованого інженера.	
3. Мета курсової роботи з навчальної дисципліни	
Головна мета курсової роботи полягає в систематизації, поглибленні та практичному застосуванні теоретичних знань та набутих навичок з дисципліни для самостійного виконання комплексного проектування конкретного енергетичного об'єкта або системи в аграрному секторі.	
У процесі вивчення дисципліни «Проектування енергетичних об'єктів сільського господарства» у здобувачів вищої освіти формуються наступні компетентності:	
ІК	Здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
ЗК1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК3.	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК7.	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК8.	Здатність виявляти та оцінювати ризики.
ЗК10.	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.
ЗК11.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК1.	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
СК4.	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки в різних галузях народного господарства, зокрема в АПК.
СК6.	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК7.	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК9.	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК10.	Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.
СК11.	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем, зокрема в АПК.
СК12.	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 електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.
СК13.	Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
СК14.	Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
СК16.	Здатність щодо залучення грошових коштів та інших ресурсів (людських, матеріальних, інформаційних тощо), які є необхідними для реалізації певного проекту або діяльності в цілому.
4. Перелік рекомендованих тем курсової роботи з навчальної дисципліни	

I. Теплопостачання та Теплотехніка (ТТ) 🍷

1. Проектування системи теплопостачання тваринницького комплексу (на прикладі свиноферми) із застосуванням утилізації вторинного тепла.
2. Розробка проекту системи опалення та вентиляції овочесховища з оптимізацією теплових втрат.
3. Техніко-економічне обґрунтування та проектування котельні, що працює на біопаливі (солома, тріска) для потреб сільськогосподарського підприємства.
4. Проект системи гарячого водопостачання та опалення молочної ферми з використанням теплових насосів.
5. Розрахунок та вибір інженерного обладнання для енергоефективної зерносушарки шахтного типу.
6. Проектування індивідуального теплового пункту (ІТП) для адміністративно-господарського корпусу агрофірми.

II. Електропостачання та Електрообладнання (ЕП) ⚡

7. Проектування системи електропостачання та освітлення механічної майстерні із застосуванням енергозберігаючих технологій.
8. Розрахунок та вибір компенсаторів реактивної потужності для зниження втрат в електричних мережах агропідприємства.
9. Проект внутрішньої мережі електропостачання та автоматизації кормоцеху.
10. Проектування комплектної трансформаторної підстанції (КТП) для живлення великого зрошувального об'єкта.
11. Розробка схеми резервного електропостачання критично важливого об'єкта (наприклад, інкубатора) із застосуванням дизель-генераторної установки.
12. Аналіз та проектування системи заземлення та блискавкозахисту складського приміщення.

III. Альтернативна та Відновлювана Енергетика (ВДЕ) 🌿

13. Техніко-економічне обґрунтування та проектування сонячної електростанції (СЕС) для власних потреб фермерського господарства.
14. Проект теплопостачання теплиці з використанням геотермальних теплових насосів.
15. Розробка концепції будівництва та експлуатації малої вітроенергетичної установки на території агрокомплексу.
16. Проектування та розрахунок параметрів біогазової установки для переробки органічних відходів тваринництва.
17. Обґрунтування застосування та проектування сонячних колекторів для забезпечення гарячого водопостачання на об'єктах сільськогосподарського туризму.
18. Проект інтеграції гібридної (СЕС + ВЕУ) енергетичної установки для автономного живлення віддаленого сільськогосподарського об'єкта.

IV. Енергоефективність та Енергозбереження (ЕЕ) 💡

19. Розробка проекту модернізації системи освітлення ферми на основі світлодіодних технологій з розрахунком економії енергії.
20. Енергетичний аудит та розробка заходів з утеплення та підвищення енергоефективності типової сільської школи (або клубу).
21. Проектування системи рекуперації тепла у вентиляційних установках тваринницького приміщення.
22. Обґрунтування та розрахунок заходів зі зниження споживання електроенергії в насосних станціях зрошувальних систем.
23. Проект автоматизованої системи обліку та моніторингу енергоспоживання на агропідприємстві.
24. Впровадження інтелектуальних систем керування енергоспоживанням у сільськогосподарських об'єктах.

V. Спеціалізовані та Комплексні Проекти (СП) 🌀

25. Комплексний проект енергозабезпечення нового логістичного терміналу для зберігання сільськогосподарської продукції.
26. Проектування системи мікроклімату пташника з розрахунком необхідної теплової та електричної потужності.
27. Розробка проекту енергетичного забезпечення ремонтної майстерні з урахуванням потреби в стисненому повітрі та зварювальному обладнанні.
28. Техніко-економічне обґрунтування будівництва міні-ТЕЦ на базі відходів рослинництва.
29. Проект організації моніторингу та диспетчеризації енергетичних систем великого агрохолдингу.
30. Проектування системи утилізації відходів тваринництва з отриманням тепла та органічних добрив.

5. Очікувані результати навчання від виконання курсової роботи

Нормативний зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня «магістр», які вивчають дисципліну «Проектування технологічних процесів в АПК» передбачає програмні результати навчання:

РН1.	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
РН3.	Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах і системах поновлюваної енергетики.
РН4.	Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем, зокрема в АПК.

ПРН7.	Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
ПРН12.	Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, зокрема в АПК.
ПРН17.	Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ПРН20.	Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.
6. Види навчальних занять	
Видами навчальних занять при підготовці курсової роботи є самостійна робота здобувача під керівництвом викладача (консультування)	
7. Методи навчання	
Навчання під час виконання курсової роботи з «Проектування енергетичних об'єктів сільського господарства» ґрунтується на самостійній діяльності студента та поєднує низку активних та дослідницьких методів. Ці методи спрямовані на розвиток професійних навичок проектування, аналізу та прийняття інженерних рішень. <i>Основні методи навчання при виконанні курсової роботи</i> <i>1) Метод проектного навчання (Project-Based Learning)</i> Це ключовий метод, оскільки курсова робота сама по собі є навчальним проектом. – Суть – студент вирішує реальну, комплексну інженерну задачу – проектування конкретного енергетичного об'єкта (котельні, СЕС, системи електропостачання). – Результат – розвиток навичок системного мислення, планування етапів роботи, інтеграції знань із різних дисциплін (теплотехніка, електротехніка, економіка) та створення кінцевого продукту (проекту). <i>2) Метод дослідницького навчання (Research-Based Learning)</i> Цей метод використовується під час збору даних, вибору обладнання та обґрунтування рішень. – Пошук та аналіз інформації – студент самостійно вивчає науково-технічну літературу, стандарти, технічні каталоги обладнання та передовий досвід. – Порівняльний аналіз – застосування різних технічних рішень (наприклад, порівняння різних типів котлів або сонячних панелей) для вибору оптимального варіанта за критеріями ефективності та вартості. <i>3) Метод проблемного навчання (Problem-Based Learning)</i> Виникає, коли студент стикається з нетиповими або складними інженерними викликами у процесі проектування. – Суть – ідентифікація та формулювання конкретної технічної проблеми (наприклад, як мінімізувати теплові втрати в певному приміщенні або як забезпечити резервне живлення об'єкта) та пошук шляхів її розв'язання. – Результат – розвиток критичного мислення, здатності до самостійного пошуку нестандартних технічних рішень. <i>4) Метод розрахунково-графічного моделювання</i> Основа проектування – це виконання інженерних розрахунків та графічного представлення. – Розрахункова робота – застосування формул та методик для визначення потужності, навантажень, розмірів обладнання та економічних показників. Це сприяє закріпленню знань з прикладної математики та інженерних дисциплін. – Графічне оформлення – набуття навичок роботи у спеціалізованих програмах (CAD, наприклад, AutoCAD, КОМПАС) для створення проектної документації та креслень, які відповідають стандартам. <i>5) Метод консультацій та наставництва (Mentoring)</i> Хоча робота є самостійною, консультації з науковим керівником є невід'ємною частиною навчального процесу. – Роль керівника – коригування напрямку дослідження, допомога у виборі методики розрахунків та оцінка проміжних результатів. – Роль студента – самостійна підготовка питань, демонстрація виконаної роботи та активна взаємодія для отримання зворотного зв'язку. Ці методи в сукупності забезпечують не просто виконання завдання, а комплексне формування професійних компетентностей майбутнього фахівця-енергетика.	
8. Методи та критерії оцінювання	
8.1. Критерії оцінювання	
<i>1) Змістові та Технічні Критерії</i> Ці критерії визначають якість інженерних рішень та глибину розуміння предмета. – Повнота розкриття теми – наскільки всебічно й глибоко розкрито тему проекту, чи розглянуто всі необхідні аспекти енергетичного об'єкта. – Технічна обґрунтованість рішень – наявність чіткого обґрунтування вибору технологічних схем, обладнання та конструктивних рішень. – Коректність інженерних розрахунків – точність, логічність та послідовність усіх розрахунків (теплових, електричних, гідравлічних, балансових). Всі формули та вихідні дані мають бути коректними. – Енергоефективність та інноваційність – застосування сучасних, енергозберігаючих та, де можливо, відновлюваних технологій. Демонстрація вміння проектувати енергоефективні системи.	

– Економічна доцільність – проведення обґрунтованого техніко-економічного розрахунку та висновку щодо доцільності проєкту. 2) <i>Оформлювальні та нормативні критерії</i> Ці критерії відображають вміння студента працювати з нормативною документацією та дотримуватись стандартів. – Відповідність нормам – дотримання вимог державних будівельних норм (ДБН), державних стандартів (ДСТУ) та правил технічної експлуатації (ПУЕ) у проєктних рішеннях та графічних матеріалах. – Оформлення текстової частини – дотримання вимог щодо структури, послідовності викладу матеріалу, оформлення формул, таблиць та ілюстрацій згідно з методичними вказівками та стандартами. – Якість графічної частини – чіткість, охайність та правильність виконання креслень, схем та графіків. Відповідність графічних матеріалів Єдиній системі конструкторської документації (ЕСКД). – Академічна доброчесність – відсутність плагіату. Коректне оформлення посилань та бібліографії згідно з чинними стандартами. 3) <i>Критерії захисту та презентації</i> Ці критерії оцінюють здатність студента представити та відстояти свій проєкт. – Логічність та чіткість доповіді – здатність стисло, послідовно та логічно викласти основні ідеї, цілі, методи та результати роботи під час захисту. – Володіння матеріалом – впевнені відповіді на запитання, вміння обґрунтувати прийняті проєктні та розрахункові рішення. – Якість презентаційних матеріалів – наочність та інформативність слайдів, використання графічних елементів для ефективної демонстрації суті проєкту. – Професійна термінологія: Використання правильної інженерної та енергетичної термінології.	
8.2. Методи оцінювання	
Методи оцінювання курсової роботи є комплексними і покликані об'єктивно визначити рівень інженерної підготовки студента. Оцінка складається з двох ключових етапів: формалізованої експертної перевірки проєкту, де оцінюється технічна коректність розрахунків, обґрунтованість рішень та дотримання нормативів (ДБН, ДСТУ), і усної дискусії під час захисту. В ході захисту оцінюється глибина володіння матеріалом, здатність аргументувати проєктні рішення та якість їхньої презентації, а фінальний бал є зваженою сумою оцінок за ці складові.	
9. Ресурсне забезпечення	
Засоби навчання	1. Персональні комп'ютери. 2. Законодавча та нормативна бази у сфері проєктування технологічних процесів в АПК. – Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (встановлює загальні правила здійснення державного контролю). – Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (визначає правові, економічні та соціальні основи охорони довкілля). – Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (регулює питання безпеки для здоров'я людей, що є критично важливим для харчової промисловості). – Закон України «Про стандартизацію» та «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» (ці закони є основою для розробки та застосування стандартів, які встановлюють вимоги до продукції та процесів). 3. Курс лекцій з навчальної дисципліни. 4. Інструктивно-методичні матеріали для проведення лабораторних (практичних) занять. 5. Презентаційні матеріали для проведення занять. 6. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи. 7. Повний перелік контрольних питань з навчальної дисципліни. 8. Тестові завдання для проведення контролю знань.
Інформаційне навчально-методичне забезпечення	1. Гринчук Ю.С., Шемігон О.І., Вихор М.В. Управління технологічними процесами у тваринництві: проблеми, ймовірні шляхи вирішення. <i>Ефективна економіка</i>. 2021. №1. URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5717/1/upravlinnya_tehnologichnymy.pdf. 2. Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Проєктування технологічних процесів в рослинництві. методичні рекомендації для виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. <i>Миколаївський національний аграрний університет</i>. 2024. 32 с. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/19360/3/proyektuvannya-tehnologichnih-procesiv-u-roslinnictvi-samost-201.pdf. 3. Мирошніченко Г.Б. Ефективність енергетичних послуг промислового підприємства з урахуванням екологічного фактору. <i>Проблеми екології</i>. 2021. №1. С. 64-72. 4. Печенюк А.В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Проєктування енергетичних об'єктів сільського господарства» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / А.В. Печенюк. – Кам'янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. 26 с.

	(1,1 ум. д.а.). 5. Ощипок І.М., Назар М.І. Особливості процесу сировинного забезпечення підприємств харчової промисловості. <i>Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки</i>. 2024. №37. С. 34-41. 6. Півень О.М., Товстолуг З.М. Інженерне проєктування технологій: навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2023. – 136 с. 7. Хорольський В.П., Коренець Ю.М. Автоматизація виробничих процесів: підручник. Кривий Ріг: [ДонНУЕТ], 2022. 400 с. 8. Щербань В.Ю., Колиско О.З. Щербань Ю.Ю., Мельник Г.В., Колиско М.І., Кириченко А.М. Математичне моделювання систем і технологічних процесів. – К.: ТОВ «Фастбінд Україна», 2023. – 938 с. 9. Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G3 «Електрична інженерія» https://pdatu.edu.ua/images/navchalna-robota/opp/opp25/opp-m-ieee-1-power.pdf?v=03.
--	---