

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР

професор Віталій БОЯРЧУК
« _____ » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Енергозбереження

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність: **208 - Агроінженерія**

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Робоча програма з дисципліни Енергозбереження для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Агроінженерія» спеціальності 208 Агроінженерія.

Розробник: Володимир ГАЛЬЧАК, к.ф.-м.н., доцент, Тарас СТАНИЦЬКИЙ, ст. викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від “ 23 ” серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри енергетики

_____ (Сергій СИРОТЮК)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки енергетики та інформаційних технологій

Протокол від “ ” 2024 року №

Голова методичної комісії факультету механіки енергетики та інформаційних технологій

_____ (Степан КОВАЛИШИН)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **20 Аграрні науки та продовольство**

Спеціальність: **208 Агроінженерія**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський) рівень**

Характеристика навчальної дисципліни:

Вибіркова

Кількість кредитів **3**

Загальна кількість годин – **90**

Індивідуальне науково-дослідне завдання – **2**

Вид контролю: **залік**

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – **3**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **56 %**

для заочної форми навчання – **22 %**

2. Програма навчальної дисципліни План лекційних занять з дисципліни

Тема 1. Основні поняття енергозбереження

- 1.1. Енергозбереження і сталий розвиток України.
- 1.2. Державна стратегія України в галузі енергозбереження.
- 1.3. Енергетична термінологія і величини.
- 1.4. Кількісні і якісні характеристики енергоресурсів.
- 1.5. Енергоаудит, енергоменеджмент, нормування енергоспоживання.

Тема 2. Енергоощадність будинку

- 2.1. Енергетичний баланс будинку.
- 2.2. Енергетика мікроклімату.
- 2.3. Кінетика та енергетика повітрообміну.
- 2.4. Будинки з низькою енергопотребою.

Тема 3. Енергоощадні технології теплопостачання

- 3.1. Ефективність використання палива.
- 3.2. Мінімізація втрат у теплопостачанні.
- 3.3. Інтегральні показники використання ПЕР.
- 3.4. Когенерація, тригенерація.

Тема 4. Кількісний опис прямих тепловтрат будинку

- 4.1. Механізми теплопередачі і коефіцієнти теплопереносу.
- 4.2. Розподіл температури поперек стіни та вікон.
- 4.3. Розподіл тепловтрат на радіаційну і конвекційну складові.
- 4.4. Мінімізація радіаційних тепловтрат.

Тема 5. Технології мінімізації теплових втрат в будинку

- 5.1. Підвищення термоопору стін
- 5.2. Енергоощадні вікна
- 5.3. Теплове акумулювання та рекуперація теплових викидів
- 5.4. Діагностика теплових втрат

Тема 6. Енергоощадне освітлення

- 6.1. Енергетика освітлювальних установок.
- 6.2. Методи і засоби енергозбереження в системах освітлення.
- 6.3. Системи керування вуличним освітленням.

Тема 7. Ощадне використання електроенергії

- 7.1. Енергозбереження в електропостачанні.
- 7.2. Ощадні засоби керування режимами освітлення.
- 7.3. Акумулювання електроенергії
- 7.4. Енергозберігаючий електропривод.
- 7.5. Енергоощадні режими роботи установок АПК.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 3 Семестр 5					Рік підготовки 3 Семестр 5						
Тема 1.	12	2	4			6	12	1		1		10
Тема 2.	11	2	2			7	11	1		1		9
Тема 3.	11	2	2			7	11	1		1		9
Тема 4.	11	2	2			7	11	2		2		7
Тема 5.	13	2	4			7	13	1		1		11
Тема 6.	15	2	6			7	15	1		1		13
Тема 7.	17	2	8			7	17	1		1		15
Усього годин	90	14	28			48	90	8		8		74

4. Теми лабораторних занять

План лабораторних (практичних) занять з дисципліни

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Вступне заняття. Визначення енергетичних, економічних та екологічних еквівалентів паливно-енергетичних ресурсів	4
2	Моделювання термоопору елементів огорожувальних конструкцій будинку	6
3	Дослідження енергоощадних характеристик віконних склопакетів	2
4	Дослідження поточних тепловтрат огорожувальних конструкцій будинку	2
5	Обґрунтування енергоощадної структури та режимів роботи системи вуличного освітлення	4
6	Дослідження ефективності ПРА люмінесцентних та світлодіодних ламп	2
7	Дослідження засобів керування режимами освітлення	4
8	Дослідження ефективності акумулювання електроенергії	4
	Разом	28

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Нормування енергоспоживання ПЕР у сільському господарстві
2	Технології обліку ПЕР у сільськогосподарському виробництві
3	Технології та засоби зниження втрат теплової енергії в будинку
4	Практика енергоощадного будівництва.
5	Аналіз технологій когенерації та тригенерації стосовно сільськогосподарського виробництва та житлового фонду
6	Технології та засоби тривалого акумулювання теплової енергії
7	Аналіз способів і засобів для заощадження електричної енергії в системах освітлення

6. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

– ілюстрація (презентація PowerPoint, плакати, таблиці, моделі, макети, каталоги продукції тощо);

– навчальний відеофільм чи його фрагмент, діючі експериментальні моделі, робочі установки.

3. Практичні методи: розв'язування задач і прикладів, тестових завдань.

7. Методи контролю

1. Усне опитування (індивідуальне, аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (розв'язування тестових завдань на платформі moodle).

3. Практична перевірка (розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань тощо).

4. Стандартизований контроль: залікч (можливе проведення у дистанційні формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна атестація.

8. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «*Енергозбереження*» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «*Агроінженерія*» спеціальності 208 «*Агроінженерія*».

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ФК08	Здатність керувати проектами та оцінювати їх результати
ФК13	Знання про тенденції розвитку та найважливіші нові розробки в області традиційної та відновлювальної енергетики
ПРН1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного, електромеханічного обладнання, засобів традиційної та відновлювальної енергетики й відповідних комплексів і систем.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	100
14	4	4	14	14	22	28	

10. Методичне забезпечення

- Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Визначення енергетичних, економічних та екологічних еквівалентів паливно-енергетичних ресурсів Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 12 с.
- Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження поточних тепловтрат огорожувальних конструкцій будинку Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 13 с.
- Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Моделювання термоопору багатошарових стін Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 16 с.
- Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження енергоощадних характеристик віконних склопакетів Методичні рекомендації до виконання практичних робіт

- здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 16 с.
5. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження експлуатаційних характеристик системи вуличного освітлення Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 20 с.
 6. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Коробка С.В. Дослідження засобів керування режимами освітлення Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 16 с.
 7. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження ефективності пускорегулювальної апаратури люмінесцентних та світлодіодних ламп Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2022. 20 с.
 8. Гальчак В.П. Сиротюк С.В. Кригуль Р.Є. Дослідження характеристик акумуляторів енергії Методичні рекомендації до виконання практичних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Енергозбереження». Дубляни, 2023. 20 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Корчемний М., Федорей В., Щербань В. Енергозбереження в АПК. Тернопіль: вид-во Підручники і посібники, 2001. 984 с.
2. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Підручник. 2-е видання. Х.: Видавництво САГА, 2010. 484 с.
3. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження / За ред.. В. А. Жовтянецького, М. М. Кулика, Б. С. Тогнія. К.: Академперіодика, 2006. Т. 1. 510 с.
4. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / За ред.. В. А. Жовтянецького, М. М. Кулика, Б. С. Тогнія. К.: Академперіодика, 2006. Т. 2. 600 с.

Допоміжна

1. Закладний О. М., Преховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електроприводу. К.: Кондор. 2005. 408 с.
2. Жуковський С. С., Лабай В. Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навч. пос. для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство. 2000. 259 с.
3. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2012. 236 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.

3. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
4. <https://moodle.lnup.edu.ua/> - Віртуальне навчальне середовище ЛНУП
5. <https://eefund.org.ua/> – 29.08.2024 р.
6. <https://saee.gov.ua/uk> – 29.08.2024 р.