

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к.т.н., доцент Левонюк В.Р.

СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теплотехніка»

освітньо-професійна програма
141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Кригуль Роман Євгенович

Електронна пошта:
Профіль у *Google Scholar*

Телефон

krroma@ukr.net
<https://scholar.google.com.ua/citations?user=YPRjaqEAAAAAJ&hl=uk>
+380677598015 (Viber)
+380677598015

Доцент кафедри енергетики Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з 20-річним досвідом, автор та співавтор понад 80 наукових статей, 30 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Теплотехніка, Енергозбереження, Енергоресурсоощадність, Енергоощадність будівель і споруд. Сфера наукових інтересів: Автоматизована система керування мікрокліматом у теплиці.

ЛЬВІВ 2024

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 2, 2 семестр

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Теплотехніка – наука про раціональне використання палива для енергетичних, технологічних та опалювальних цілей – тепер набуває дедалі більшого значення в розвитку народного господарства України, її енергетики, промисловості, сільського господарства і транспорту, особливо в умовах енергетичної кризи. В загальному енергетичному балансі провідна роль належить тепловій енергії. Вона витрачається на створення мікроклімату в тваринницьких і птахівничих приміщеннях, спорудах захищеного ґрунту, сушіння сільськогосподарської продукції, опалення житлових, і виробничих споруд, отримання штучного холоду, кормоприготування і на інші цілі. Навчальна дисципліна «Теплотехніка» забезпечує необхідний об'єм базової інформації для підготовки фахівців інженерних спеціальностей.

Програма дисципліни «Теплотехніка» передбачає вивчення основ теплотехніки, тепломасообміну, теплоенергетичних установок, теплофізики виробничих споруд, системи теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціювання, використання теплоти.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Теплотехніка» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Фізика», «Вища математика», «Інженерна механіка». Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Метою вивчення освітньої компоненти «Теплотехніка» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних і практичних знань щодо основних законів технічної термодинаміки, тепломасообміну, теплоенергетичних установок, теплофізики виробничих споруд, системи теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціювання, використання теплоти, тощо.

Основними завданнями освітньої компоненти «Теплотехніка» є набуття здобувачами вищої освіти здатності застосовувати фундаментальні закони і знання технічної термодинаміки, а також відповідні математичні та експериментальні методи для розв'язування професійних задач і практичних проблем пов'язаних з проектуванням, монтажем, випробуванням, налагодженням і експлуатацією теплоенергетичних установок, теплообмінних апаратів, теплових машин, тощо.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА, ТЕПЛО-МАСООБМІН ТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧА.			
4/6	Тема 1. Загальні означення в курсі «Теплотехніка».	Теплотехніка, як розділ загальноінженерних наук, її роль і значення в народному господарстві України. Структура дисципліни. Предмет і методи технічної термодинаміки, її задачі та основні поняття і визначення.	Питання, лабораторна робота

2/6	Тема 2. Процеси та цикли технічної термодинаміки.	Колові процеси та цикли. Цикли С. Карно, к.к.д. циклів. Зразкові цикли ДВЗ та компресорів, їх порівняльний аналіз. Теплота та робота циклів, методика їх визначення. Процеси пароутворення та парові цикли. Процеси пароутворення в P-V і I-S діаграмах. Цикл Ренкіна, інші паросилові цикли. Цикли пароконденсаторної холодильної установки та теплового насоса. Термодинаміка потоку газів. Рівняння першого закону термодинаміки для газового потоку. Витікання та дроселювання газів.	Питання, лабораторна робота
2/6	Тема 3. Теплопровідність, теплообмін.	Теплопровідність. Диференціальне рівняння теплопровідності. Теплопровідність плоских одношарових та багатошарових стінок. Конвективний теплообмін, теплове випромінювання та масообмін. Конвективний теплообмін, коефіцієнт конвективного теплообміну. Основні закони теплового випромінювання.	Питання, лабораторна робота
2/4	Тема 4. Теплопередача.	Теплопередача. Теплопередача через одношарову та багатошарову плоскі стінки. Застосування теорії теплопередачі в практиці інженерних розрахунків.	Питання, лабораторна робота
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОТИ.			
2/4	Тема 5. Теплогенеруючі установки та теплообмінні апарати.	Теплогенеруючі установки та теплообмінні апарати. Водяні, парові котли та тепло-генератори для с.-г. виробництва. Теплообмінні апарати, їх класифікація. Основні положення розрахунку теплообмінних апаратів.	Питання, лабораторна робота
2/6	Тема 6. Теплофікація будівель і споруд.	Тепловий, повітряний та вологий режими споруд. Опалювально-вентиляційні установки, їх класифікація та аналіз. Системи опалення житлових, адміністративних і виробничих будівель та споруд.	Питання, лабораторна робота
2/0	Тема 7. Теплоенергозабезпечення виробництва.	Теплоенергозабезпечення виробництва. Теплоенергозабезпечення виробництва традиційними видами енергії. Перспективи використання відновлюваних і вторинних енергоресурсів. Короткий (підсумковий) огляд матеріалу лекцій. Висновки.	Питання, лабораторна робота

**Навчальний контент
Формування програмних компетентностей**

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК12	Здатність знаходити оптимальні рішення у випадку виникнення нетипових ситуацій.
ФК01	Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).
ФК02	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
ФК10	Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ПР04	Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
ПР07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
ПР10	Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність
ПР13	Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А. і ін. Теплотехніка.: Підручник / За ред. Б.Х. Драга нова. Київ: Фірма «Інкос», 2005. 400 с.
2. Шолудько Я. В., Боярчук В. М., Шолудько В. П. та ін. Теплотехніка та використання теплоти : Практикум. / за ред. Шолудька Я. В. Львів: Сполом, 2010. 232 с.
3. Шолудько В.П., Боярчук В.М., Шолудько Я.В., Михалюк М.А. Теплотехніка та використання теплоти.: Навчальний посібник / За ред. В.П.Шолудька. Львів: Львівський ДАУ, 2007. 190 с.

Допоміжні

1. Чекменьов В.В., Бендера І.М., Шолудько Я.В., Шолудько В.П., інш. Методика дипломного проектування з теплопостачання: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 552с.
2. Чепрасов О.І., Мних І.М.. Термодинаміка і теплотехніка. Навчально-методичний посібник для студентів денної та заочної форми навчання. Запоріжжя, 2018. 161 с
3. Лабай В.Й. Тепломасообмін.: Підручник. Львів: Тріада Плюс, 2004 260 с.
4. Жуковский С.С., Лабай В.Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навчальний посібник для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000.- 259с.
5. Буляндра, О. Ф. Технічна термодинаміка: підручник / О. Ф. Буляндра. 2-ге. вид., випр. К. : Техніка, 2006. – 320 с.
6. О.Ф.Буляндра, Б.Х.Драганов, В.Г.Федорів і ін. Теплотехніка: Підручник. К.: Вища шк., 1998. 252с.
7. Гнатишин Я.М., Криштапович В.І. Теплотехніка: Навч. посіб. Рекомендовано МОН. К., 2008. 364 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

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 інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
<https://moodle.lnup.edu.ua/>
<http://teplo55.ho.ua/Draganov.pdf>
<http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf>
<http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/21478/1/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf>
3. moodle.lnau.edu.ua

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перекладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перекладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки лабораторних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: сумуємо поточний контроль оцінюється в 50 балів та підсумковий контроль 50 балів.

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)						Підсумковий тест, екзамен (50 балів)	Сума
розділ 1 (лаб.роб.)			розділ 2 (лаб.роб.)				
T1, T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
9	8	8	8	8	9		

T1, T2 ... T7 – теми

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>)