

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки

Кафедра автомобільного транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
інженерної механіки

Романишин Л.І.

«02» 09 20 року.

**ЕНЕРГОЗАОЩАДЖЕННЯ НА
АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

Другий (магістерський) рівень

(рівень вищої освіти)

Галузь знань

27 Транспорт

(шифр і назва)

Спеціальність

274 Автомобільний транспорт

(шифр і назва)

Вид дисципліни

вибіркова

Івано-Франківськ – 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «Львівська політехніка»
УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

Робоча програма дисципліни "Енергозаощадження на автомобільному транспорті" для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **магістра** за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт».

Розробник:

доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н.

 Козак Л. Ю.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного транспорту

Протокол від 30 серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри автомобільного транспорту

 Криштопа С.І.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Дисципліна (назва спеціальності) / предмет

274 Транспорт

(код / назва)

274 Автомобільний транспорт

Кафедра / катедра

Автомобільний транспорт

Без зазначення

Львівська політехніка – 2019

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» згідно з чинним РНП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 3		Семестр ____	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3	3	3		
Кількість модулів	1	1	1	1		
Загальний обсяг часу, год	90	90	90	90		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	18	6	18	6		
лекційні заняття	18	6	18	6		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	18	6	18	6		
лабораторні заняття	-	-	-	-		
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	72	54	72		
виконання курсової роботи	-	-	-	-		
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18	36	18	36		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	18	18	18	18		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	18	18	18	18		
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	-		
підготовка до екзамену	-	-	-	-		
Форма семестрового контролю	Диференційованний залік		Диференційованний залік			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Основною метою навчальної дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» є дати необхідну підготовку з питань енергозаощадження на автомобільному транспорті і пов'язаних з ними інфраструктурі.

Сьогодні однією з найважливіших проблем економіки України є проблема енергоносіїв. Недостатня кількість власних енергоносіїв змушує до їх імпортування. Значна частина затрат в загальних затратах на імпорт припадає на енергоносії. Висока їх ціна створює перешкоди при розширенні виробництва через подорожчання продукції і, відповідно, зниження реалізації.

З іншої сторони існує проблема забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами, що утворюються в результаті згоряння палива, а також забруднення тепловими викидами. Так чи інакше, але проблеми енергоносіїв і пов'язані з ними екологічні проблеми є на сьогодні життєво важливими, а в майбутньому важливість їх зростатиме. Один з найефективніших шляхів їх вирішення це економічне і раціональне використання енергоресурсів (енергозаощадження), що дає змогу вирішувати відразу дві проблеми - знижувати затрати на енергоносії за рахунок їх економії і зменшувати забруднення шкідливими викидами від згоряння палива.

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо навиків грамотної експлуатації сучасного теплового і енергетичного обладнання з метою максимальної економії палива, інтенсифікації і оптимізації сучасних енерготехнологічних процесів, використання вторинних енергоносіїв, ефективного вирішення проблем захисту навколишнього середовища. У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- грамотної експлуатації сучасного автомобільного транспорту і пов'язаного з ним інфраструктурі з метою максимальної економії палива;
- інтенсифікації і оптимізації сучасних енерготехнологічних процесів;
- використання вторинних енергоносіїв;
- ефективного вирішення проблем захисту навколишнього середовища;
- раціонального використання і економічного витрачання первинної енергії;
- використання технічних, економічних, інформаційних та правових методів

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

загальних: – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

– здатність приймати обґрунтовані рішення;

– здатність розробляти та управляти проектами;

фахових:

– здатність застосовувати сучасні математичні методи для математичного моделювання технологічних параметрів енергозаощаджуючих технологій;

– здатність розробляти обчислювальні алгоритми і програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків параметрів енергозаощаджуючих технологій;

– здатність аналізувати режими та реалізувати методи їх оптимізації для енергозаощаджуючих технологій.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

– демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі проектування та експлуатації енергетичних об'єктів;

– демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення прогресивних технологій енергозаощадження;

– демонструвати навички практичної реалізації енергозаощаджуючих технологій.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
М 1	Енергозаощадження на автомобільному транспорті	18	6		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	10	4		
Т1.1	Вступ. Національна енергетика і енергозаощадження. Стратегія вирішення проблем енергозаощадження. Загальний баланс первинних джерел енергії та їх кінцеве споживання.	2		1	1,2
Т 1.2	Математичний вираз другого закону термодинаміки. Зворотне і незворотне перетворення теплоти Працевдатність теплоти. Ексергія.	2		3	4
Т 1.3	Основи теорії теплопередавання. Теплопровідність через плоску стінку Теплопровідність через циліндричну стінку. еплопередач теплообмін. Теплообмін при еплопередачванні. Променевий теплообмін.	2		2	6,7
Т1.4	Ефективне використання високо потенціальної складової теплоти згорання палива. Когеративне виробництво електроенергії і теплоти для централізованих систем теплопостачання.	2		4,6	1
Т1.5	Повернення теплових втрат. Паливні відходи. Використання викидів теплоти. Зниження втрат при транспортуванні та використанні теплоти. Ізолювання трубопроводів.	2		5	4
ЗМ 2	Заходи з енергозаощадження на автомобільному транспорті	8	2		
Т2.1	Зниження втрат теплоти при опаленні і освітленні приміщень та будівель. Теплоізоляція будівель та трубопроводів.	2		5	4,5
Т2.2	Зниження обсягів використання палива в автопідприємствах. Використання стиснутого природного газу в якості моторного палива. Використання зрідженого газу. Використання метанолу в двигунах.	2		8, 9	1-5
Т2.3	Шляхи часткової заміни бензину. Заміна карбюраторних двигунів дизелями. Зниження втрат палива за рахунок конструктивних особливостей і умов експлуатації АТЗ Особливості робочого процесу газодизелів.	2		8	6,7
Т2.4	Енергетичний аудит. Методика проведення енергетичного аудиту. Енергетичний аудитор. Профіль роботи енергетичного аудитора. Звіт з енергетичного аудиту.	2		5	8

Всього:

Модуль 1 - змістових модулів – 2.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни “Проектування та експлуатація насосних станцій наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Енергозаощадження в автотранспортних господарствах	18	4		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	10	2		
П 1.1	Одиниці виміру потужності, теплоти і роботи для різних видів енергії, переведення одиниць.	2		1п	2
П1.2	Розрахунок теплотворної здатності палив.	2		2	9
П 1.3	Порівняння кількісних і якісних характеристик різних видів енергії через цінову вартість.	3		1п	4
П1.4	Розрахунок ефективності використання альтернативних палив.	3		2п	3
ЗМ 2	Заходи з енергозаощадження в автогосподарствах	8	2		
П 2.1	Розрахунок ефективності використання комбінованого виробництва тепла і електроенергії.	2		1п	3
П 2.2	Використання пружної енергії природного газу та енергії супутнього і викидного природного газу для виробітку електроенергії.	2		2п	5
П 2.3	Застосування теплоізоляції. Розрахунок втрат теплової енергії через плоску і циліндричну стінки.	2		1п	5
П 2.4	Використання стиснутого природного газу в якості моторного палива.	2		8	1-3

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			Порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Енергозаощадження на автомобільному транспорті	18		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	12		
Т 1.1	Природний потенціал України щодо розвитку НВДЕ та перспективи.	3	1с	2,3
Т1.2	Гідроелектроенергія. Вітроенергетика. Сонячна енергія. Біотехнології, утилізація відходів. Геотермальна енергія. Синтетичне рідке паливо.	3	1с	2-4
Т1.3	Закономірності перетворення теплоти в роботу. Обернений цикл Карно.	3	3	4
Т1.4	Способи використання високопотенціальної складової і необхідне обладнання. Теплові насоси, паливні комірки.	3	1с	4,5

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» згідно з чинним РНП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті»

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах			
			Семестр 3		Семестр ____	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3	3	3		
Кількість модулів	1	1	1	1		
Загальний обсяг часу, год	90	90	90	90		
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	18	6	18	6		
лекційні заняття	18	6	18	6		
семінарські заняття	-	-	-	-		
практичні заняття	18	6	18	6		
лабораторні заняття	-	-	-	-		
Самостійна робота, год, у т.ч.	54	72	54	72		
виконання курсової роботи	-	-	-	-		
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18	36	18	36		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	18	18	18	18		
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	18	18	18	18		
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	-		
підготовка до екзамену	-	-	-	-		
Форма семестрового контролю	Диференційованний залік		Диференційованний залік			

2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Основною метою навчальної дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» є дати необхідну підготовку з питань енергозаощадження на автомобільному транспорті і пов'язаних з ними інфраструктурі.

Сьогодні однією з найважливіших проблем економіки України є проблема енергоносіїв. Недостатня кількість власних енергоносіїв змушує до їх імпортування. Значна частина затрат в загальних затратах на імпорт припадає на енергоносії. Висока їх ціна створює перешкоди при розширенні виробництва через подорожчання продукції і, відповідно, зниження реалізації.

З іншої сторони існує проблема забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами, що утворюються в результаті згоряння палива, а також забруднення тепловими викидами. Так чи інакше, але проблеми енергоносіїв і пов'язані з ними екологічні проблеми є на сьогодні життєво важливими, а в майбутньому важливість їх зростатиме. Один з найефективніших шляхів їх вирішення це економічне і раціональне використання енергоресурсів (енергозаощадження), що дає змогу вирішувати відразу дві проблеми - знижувати затрати на енергоносії за рахунок їх економії і зменшувати забруднення шкідливими викидами від згоряння палива.

Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо навиків грамотної експлуатації сучасного теплового і енергетичного обладнання з метою максимальної економії палива, інтенсифікації і оптимізації сучасних енерготехнологічних процесів, використання вторинних енергоносіїв, ефективного вирішення проблем захисту навколишнього середовища. У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- грамотної експлуатації сучасного автомобільного транспорту і пов'язаного з ним інфраструктурі з метою максимальної економії палива;
- інтенсифікації і оптимізації сучасних енерготехнологічних процесів;
- використання вторинних енергоносіїв;
- ефективного вирішення проблем захисту навколишнього середовища;
- раціонального використання і економічного витрачання первинної енергії;
- використання технічних, економічних, інформаційних та правових методів

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

загальних: – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

– здатність приймати обґрунтовані рішення;

– здатність розробляти та управляти проектами;

фахових:

– здатність застосовувати сучасні математичні методи для математичного моделювання технологічних параметрів енергозаощаджуючих технологій;

– здатність розробляти обчислювальні алгоритми і програмне забезпечення для проектних та експлуатаційних розрахунків параметрів енергозаощаджуючих технологій;

– здатність аналізувати режими та реалізувати методи їх оптимізації для енергозаощаджуючих технологій.

Результати навчання дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:**

– демонструвати здатність генерувати нові ідеї, приймати нестандартні рішення у процесі проектування та експлуатації енергетичних об'єктів;

– демонструвати вміння приймати технічно та економічно обґрунтовані рішення на всіх етапах розроблення прогресивних технологій енергозаощадження;

– демонструвати навички практичної реалізації енергозаощаджуючих технологій.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Енергозаощадження на автомобільному транспорті» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг лекційних годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
М 1	Енергозаощадження на автомобільному транспорті	18	6		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	10	4		
Т1.1	Вступ. Національна енергетика і енергозаощадження. Стратегія вирішення проблем енергозаощадження. Загальний баланс первинних джерел енергії та їх кінцеве споживання.	2		1	1,2
Т 1.2	Математичний вираз другого закону термодинаміки. Зворотне і незворотне перетворення теплоти Працевдатність теплоти. Ексергія.	2		3	4
Т 1.3	Основи теорії теплопередавання. Теплопровідність через плоску стінку Теплопровідність через циліндричну стінку. епліопередач теплообмін. Теплообмін при епліопередачванні. Променевий теплообмін.	2		2	6,7
Т1.4	Ефективне використання високо потенціальної складової теплоти згорання палива. Когеративне виробництво електроенергії і теплоти для централізованих систем теплопостачання.	2		4,6	1
Т1.5	Повернення теплових втрат. Паливні відходи. Використання викидів теплоти. Зниження втрат при транспортуванні та використанні теплоти. Ізолювання трубопроводів.	2		5	4
ЗМ 2	Заходи з енергозаощадження на автомобільному транспорті	8	2		
Т2.1	Зниження втрат теплоти при опаленні і освітленні приміщень та будівель. Теплоізоляція будівель та трубопроводів.	2		5	4,5
Т2.2	Зниження обсягів використання палива в автопідприємствах. Використання стиснутого природного газу в якості моторного палива. Використання зрідженого газу. Використання метанолу в двигунах.	2		8, 9	1-5
Т2.3	Шляхи часткової заміни бензину. Заміна карбюраторних двигунів дизелями. Зниження втрат палива за рахунок конструктивних особливостей і умов експлуатації АТЗ Особливості робочого процесу газодизелів.	2		8	6,7
Т2.4	Енергетичний аудит. Методика проведення енергетичного аудиту. Енергетичний аудитор. Профіль роботи енергетичного аудитора. Звіт з енергетичного аудиту.	2		5	8

Всього:

Модуль 1 - змістових модулів – 2.

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни “Проектування та експлуатація насосних станцій наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	Порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Енергозаощадження в автотранспортних господарствах	18	4		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	10	2		
П 1.1	Одиниці виміру потужності, теплоти і роботи для різних видів енергії, переведення одиниць.	2		1п	2
П1.2	Розрахунок теплотворної здатності палив.	2		2	9
П 1.3	Порівняння кількісних і якісних характеристик різних видів енергії через цінову вартість.	3		1п	4
П1.4	Розрахунок ефективності використання альтернативних палив.	3		2п	3
ЗМ 2	Заходи з енергозаощадження в автогосподарствах	8	2		
П 2.1	Розрахунок ефективності використання комбінованого виробництва тепла і електроенергії.	2		1п	3
П 2.2	Використання пружної енергії природного газу та енергії супутнього і викидного природного газу для виробітку електроенергії.	2		2п	5
П 2.3	Застосування теплоізоляції. Розрахунок втрат теплової енергії через плоску і циліндричну стінки.	2		1п	5
П 2.4	Використання стиснутого природного газу в якості моторного палива.	2		8	1-3

3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виноситься на самостійне вивчення	Обсяг годин	Література	
			Порядковий номер	розділ, підрозділ
М 1	Енергозаощадження на автомобільному транспорті	18		
ЗМ 1	Теоретичні основи енергозаощадження	12		
Т 1.1	Природний потенціал України щодо розвитку НВДЕ та перспективи.	3	1с	2,3
Т1.2	Гідроелектроенергія. Вітроенергетика. Сонячна енергія. Біотехнології, утилізація відходів. Геотермальна енергія. Синтетичне рідке паливо.	3	1с	2-4
Т1.3	Закономірності перетворення теплоти в роботу. Обернений цикл Карно.	3	3	4
Т1.4	Способи використання високопотенціальної складової і необхідне обладнання. Теплові насоси, паливні комірки.	3	1с	4,5

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

- 1 Козак Л.Ю. Енергозаощадження. Конспект лекцій. 2007, 116с.
- 2 Козак Л.Ю. Енергозаощадження в нафтогазовидобувній галузі. Посібник - Факел, Івано-Франківськ, 2008, 145

4.4 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

- 1 Карпаш О.М., Костишин В.С., Козак Л.Ю. та ін. Енергоменеджмент та енергоефективність. - Факел, Івано-Франківськ, 2008, 435с.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома змістовими модулями ЗМ1 і ЗМ2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Ресурсозбереження на автотранспортних підприємствах»

Виді робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння практичних знань змістового модуля ЗМ1	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	20
Контроль засвоєння практичних знань змістового модуля ЗМ2	30
Усього	100

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	
67-74	D	Задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни