МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА: ОТРИМАННЯ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В ТРАНСПОРТНІЙ ТА СТАЦІОНАРНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

Alternative Fuels: Production, Properties and Application in Transport and Stationary Energy

рівень вищої освіти _____другий, магістерський_____,

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни _____вибіркова_____,

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання _____українська_____,

українська/англійська

Миколаїв – 2024

Вивчення дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» сприяє поглибленій підготовці та більш повному задоволенню освітніх і кваліфікаційних запитів здобувачів освіти всіх спеціальностей галузей знань 13 «Механічна інженерія» та 14 «Електрична інженерія»

«___»_____ 2024 року. – _____ с.

Розробник: Проскурін Аркадій Юрійович, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» розглянуто на засіданні кафедри двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

Протокол № 9 від « 23 » квітня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри Олексій ГОГОРЕНКО

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 2 від « 15 » травня 2024 р.

Голова Сергій СЕРБІН

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від « 29 » травня 2024 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни..... 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування..... 8
7. Форми поточного та підсумкового контролю 9
8. Критерії оцінювання результатів навчання 10
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна..... 10
10. Рекомендовані джерела інформації 11

ВСТУП

Анотація

Дисципліна пов'язана з вивченням перспективних видів альтернативних паливно-енергетичних ресурсів, що можуть бути використані як палива та джерела енергії для теплових двигунів та енерготехнологічних установок. Дисципліна є важливою в зв'язку з тим, що в Україні, як й усьому світі, відчувається нестача традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Альтернативні палива мають властивості, які відрізняються від аналогічних показників традиційних нафтових палив. Вивчення основних принципів виробництва, властивостей, методів та засобів, що потрібні для використання альтернативних палив в енергетичних та технологічних установках дозволить залучити до паливно-енергетичного балансу України відновлювальні паливні ресурси.

Ключові слова: альтернативні палива, техніко-хімічні властивості, теплові двигуни, експлуатація, енергетичні установки

Abstract

The discipline is focused on studying promising types of alternative fuel and energy resources that can be used as fuels and energy sources for heat engines and energy-technological systems. This discipline is essential due to the shortage of traditional fuel and energy resources in Ukraine, as well as globally. Alternative fuels possess properties that differ from the analogous indicators of traditional petroleum-based fuels. Studying the fundamental principles of production, properties, methods, and tools necessary for using alternative fuels in energy and technological systems will allow renewable fuel resources to be integrated into Ukraine's fuel and energy balance.

Keywords: alternative fuels, technical and chemical properties, heat engines, operation, energy systems.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Усі галузі знань</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Електронний адрес РПНД на сайті Університету

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено

Загальна кількість годин – 150</td><td rowspan="6">Усі спеціальності</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4;

самостійної роботи студента – 6;</td><td rowspan="6">Освітній рівень:

другий (магістерський)</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>130 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Альтернативні палива: отримання, властивості та застосування в транспортній та стаціонарній енергетиці» є отримання здобувачами теоретичних та практичних знань з особливостей використання альтернативних палив на об’єктах транспортної та стаціонарної енергетики.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумова для вивчення дисципліни не передбачено.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких результатів навчання:

- знати особливості отримання та властивості альтернативних палив;
- вміти виконувати розрахунок теплових двигунів при використанні альтернативних палив;
- вміти обирати обладнання для використання альтернативних палив у теплових двигунах.

.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Технології виробництва та властивості альтернативних палив

Тема 1. Ресурси для виробництва альтернативних палив. [стор. 10...47[1]; стор. 7...13[2]].

Тема 2. Газоподібні альтернативні палива, їх властивості. [стор. 383...406[1]; стор. 45...66[2]; 90...114[5]].

Тема 3. Рідкі альтернативні палива, їх властивості. [стор. 468...488[1]; стор. 124...130[2]; стор. 91...103[4]].

Тема 4. Особливості застосування альтернативних палив в теплових двигунах та енергетичних установках. [стор. 540...556[1]; стор. 25...34[2]; стор. 387...402[4]].

Змістовий модуль 2. Особливості конструкції та робочих процесів теплових двигунів які працюють на альтернативних паливах

Тема 5. Робочі процеси в теплових двигунах при використанні газоподібних альтернативних палив. [стор. 71...83[3]; стор. 210...229[4]].

Тема 6. Робочі процеси в теплових двигунах при використанні рідких альтернативних палив. [стор. 557...567[1]; 232...245[4]; 52...81[5]].

Тема 7. Особливості конструкцій теплових двигунів при використанні газоподібних альтернативних палив. [стор. 94...126[3]].

Тема 8. Особливості конструкцій теплових двигунів при використанні рідких альтернативних палив. [стор. 552...573[1]; 165...192[5]].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Технології виробництва та властивості альтернативних палив										
Тема 1. Ресурси для виробництва альтернативних палив	12	2	2	-	8	16	1	1	-	14
Тема 2. Газоподібні альтернативні палива, їх властивості	21	4	4	-	13	19	1	1	-	17
Тема 3. Рідкі альтернативні палива, їх властивості	21	4	4	-	13	19	1	1	-	17
Тема 4. Особливості застосування альтернативних палив в теплових двигунах та енергетичних установках	21	4	4	-	13	21	2	2	-	17
Разом за змістовим модулем 1	75	14	14	-	47	75	5	5	-	65
Змістовий модуль 2. Особливості конструкції та робочих процесів теплових двигунів які працюють на альтернативних паливах										
Тема 5. Робочі процеси в теплових двигунах при використанні газоподібних альтернативних палив	18	4	4	-	10	18	1	1	-	16
Тема 6. Робочі процеси в теплових двигунах при використанні рідких альтернативних палив	19	4	4	-	11	18	1	1	-	16
Тема 7. Особливості конструкцій теплових двигунів при використанні газоподібних альтернативних палив	19	4	4	-	11	18	1	1	-	16
Тема 8. Особливості конструкцій теплових двигунів при використанні рідких альтернативних палив	19	4	4	-	11	21	2	2	-	17
Разом за змістовим модулем 2	75	16	16	-	43	75	5	5	-	65
Усього годин	150	30	30	-	90	150	10	10	-	130
Разом за курсом	150	30	30	-	90	150	10	10	-	130

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Технології виробництва альтернативних палив	2	1
2	Властивості газоподібних альтернативних палив	4	1
3	Властивості рідких альтернативних палив	4	1
4	Способи використання альтернативних палив	4	2
5	Розрахунок параметрів роботи теплових двигунів на газоподібному альтернативному паливі	4	1
6	Розрахунок параметрів роботи теплових двигунів на рідкому альтернативному паливі	4	1
7	Модернізація та вдосконалення конструкції двигунів при використанні газоподібних альтернативних палив	4	1
8	Модернізація та вдосконалення конструкції двигунів при використанні рідких альтернативних палив	4	2
	Разом	30	10

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; виконання двох розрахункових робіт; підготовку до двох поточних модульних контролів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	15
2	Підготовка до практичних занять	15	30
3	Виконання розрахункових робіт	30	40
4	Підготовка до поточних модульних контролів	30	45
	Разом	90	130

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- робота з літературою;
- лекції;
- репродуктивні бесіди;
- практичні роботи.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування є:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- стандартизовані тести;
- розрахункові роботи.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 100 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання розрахункових робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання розрахункових робіт

Розрахункові роботи	Критерії оцінювання
20	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
15	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Здобувач самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
5	Здобувач складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Здобувач не розв'язує задачі.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (2 роботи по 20 балів).

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 60 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кіль-кість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	Т1-Т4	Розрахункова робота №1	20	Розрахункова робота №1	20
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	30	Тестування за темами ЗМ1	30
ЗМ2	Т5-Т8	Розрахункова робота №2	20	Розрахункова робота №2	20
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	30	Тестування за темами ЗМ2	30
Сума			**100**		**100**

Шкала оцінювання

Оцінка за 100-бальною шкалою університету	Оцінка за шкалою ЄКТС
90-100 (творчий рівень)	A (відмінно)
82-89 (високий рівень)	B (дуже добре)
74-81 (добрий рівень)	C (добре)
64-73 (середній рівень)	D (посередньо)
60-63 (задовільний рівень)	E (достатньо)
35-59 (низький рівень)	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34 (незадовільний рівень)	F (незадовільно з обов’язковим повторним вивченням)

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.

2. На практичних заняттях здобувачі використовують комп’ютерне обладнання та отримують навички ефективного використання сучасних програм для проведення розрахунків.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Кустовська А. Д., Іванов С. В., Бережний Є. О. Альтернативні палива: підручник. Київ: НАУ, 2014. – 624 с.

2. Братичак М. М., Баб'як Л. В. Моторні палива з альтернативної сировини: навч. Посібник. Львів : Видавн. Львівської політехніки, 2017. – 144 с.

3. Ткач М. Р., Тимошевський Б. Г., Митрофанов О. С., Проскурін А. Ю., Познанський А. С., Галинкін Ю. М. Утилізація тепла суднових ДВЗ: термохімічні та водневометалогідридні технології : монографія. Миколаїв : Видавець Торубара В. В., 2020. – 168 с.

4. Gajendra Babu M. K., Subramanian K. A. Alternative Transportation Fuels. Utilisation in Combustion Engines. CRC Press, 2013 – 434 p.

5. Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance. Towards zero carbon transportation. Edited by Richard Folkson. Elsevier, Woodhead Publishing Series in Energy: Number 57, 2014 – 760 p.

Допоміжна література

1. Gorbov V. M., Mitienkova V. S., Serbin S. I. Alternative Fuels in Ship Power Plants : Monograph. Mykolaiv : publisher Torubara V. V., 2017. – 120 p.

2. Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плєшков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підруч. Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. – 268 с.

3. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України : монографія. У 8 кн. Кн. 1. Нетрадиційні джерела вуглеводнів: огляд проблеми / Кудровець І.М. та ін. Нац. акціонерна компанія «Нафтогаз України» та ін. Київ : Ніка-Центр, 2014. – 208 с.

4. Альтернатівні енергоресурси. Вступ до спеціальності: навчальний посібник / С.В. Бойченко, А.В. Яковлєва, О.О. Вовк, Казимир Лейда, С.Й. Шаманський; за заг. редакцією С.В. Бойченка. Київ : НАУ, 2021. – 397 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. [Режим доступу https://saee.gov.ua/uk].

2. Науково-технічний журнал «Двигуни внутрішнього згоряння». Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" [Режим доступу http:// http://dvs.khpi.edu.ua/issue/archive].