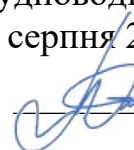


ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОДІННЯ
КАФЕДРА СУДНОВОДІННЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри судноводіння
Протокол № 1 від «28» серпня 2024 р.

Дмитро МАКАРЧУК



СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Енергоресурсозабезпечення на морському та річковому транспорті»

| | |
|---------------------------|--|
| Ступінь вищої освіти | <u>доктор філософії</u> |
| Галузь знань | <u>27 Транспорт</u> |
| Спеціальність | <u>271 Морський та внутрішній водний транспорт</u> |
| Освітньо-наукова програма | <u>Управління судновими технічними системами і комплексами</u> |
| Курс навчання | <u>II</u> |
| Статус дисципліни | <u>вибіркова</u> |
| Форма навчання | <u>заочна</u> |

Херсон 2024 р.

Силабус освітнього компоненту «Методи забезпечення якості і надійності суднових технічних систем і комплексів» розробив доцент кафедри транспортних технологій і судноремонту к.т.н, доцент В.П. Савчук.

ПОГОДЖЕНО


Гарант освітньої програми

Володимир САВЧУК


підпис

Завідувач аспірантури та докторантури

Едуард АППАЗОВ


підпис

Наукове товариство студентів (слухачів), аспірантів, докторантів,
молодих вчених

Протокол № 1 від 19 вересня 2024 р.

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| Назва освітнього компоненту | Енергоресурсозабезпечення на морському та річковому транспорті |
| Викладач | к.т.н, доц. Володимир Петрович Савчук |
| Контактний номер викладача | +380674897764 |
| E-mail викладача | savchuk.volodymyr@ksma.ks.ua |
| Обсяг світнього компоненту | 120 годин/4 кредити (12 години аудиторних занять, з них 6 годин лекцій та 6 годин практичних занять. 108 годин самостійної роботи) |
| Код світнього компоненту | вибіркова |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=4347 |
| Час проведення занять, консультацій | Протягом третього семестру |
| Передреквізити і постреквізити світнього компоненту | Передреквізити: Суднові котельні установки та їх експлуатація; Суднові холодильні установки та їх експлуатація; Суднові допоміжні установки і системи, вантажні та палубні механізми; Суднові двигуни внутрішнього згоряння та їх експлуатація; Суднові турбінні установки та їх експлуатація; Оптимізація режимів роботи судових енергетичних установок |
| 2. Анотація до курсу | |
| Освітній компонент належить до циклу природничо-наукової та професійної підготовки. Набуті знання дозволяють проводити аналіз проблем забезпечення та підвищення енергоефективності судових енергетичних установок та суден цілому як в умовах виконання рейсового завдання, так і при виконанні модернізації судна в умовах сухого доку. | |
| 3. Мета та завдання курсу | |
| <p>Метою освітнього компоненту є ознайомлення аспірантів сучасних тенденцій та методів забезпечення максимальної енергоефективності енергетичних установок засобів водного транспорту в змінних економічних умовах та умовах обмеження емісії шкідливих речовин із випускними газами судових дизельних установок. Спрямована на створення передумов до підготовки висококваліфікованих фахівців, що зможуть проводити аналіз проблем забезпечення та підвищення енергоефективності досліджуваних об'єктів техніки, здійснювати постановку та вирішення конкретних завдань, приймати рішення і здійснювати керівництво їх реалізацією.</p> <p>Завданням освітнього компоненту є набуття знань, умінь та навичок з управління енергоефективністю судових енергетичних установок та суден цілому, розроблення та впровадження заходів з підвищення їх енергоефективності. У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методи вибору оптимальних режимів експлуатації судової енергетичної установки, до якої відносяться головні та допоміжні судові двигуни системи і механізми, що їх обслуговують, допоміжні і утилізаційні котли, судові турбомашини, допоміжні механізми, загальносуднові системи, спеціальні пристрої; – вплив умов експлуатації на зміну режимів роботи судових двигунів внутрішнього згоряння та допоміжних систем; – вплив експлуатаційних факторів на пропульсивні характеристики судна; – вплив експлуатаційних факторів на паливну економічність СДВЗ; | |

- вплив швидкості судна на ефективність суднових перевезень;
 - методи підвищення показників економічності суден;
 - шляхи підвищення ефективності та екологічних показників сучасних СДВЗ та енергетичних установок судна;
- вміти:
- визначати можливі напрямки щодо підвищення економічності елементів СЕУ;
 - призначати оптимальні режими роботи головної енергетичної установки та її систем за показниками енергоефективності;
 - визначати параметри енергоефективності судна;
 - здійснювати вибір оптимальних режимів роботи ГД, ДД та допоміжних систем із урахуванням кліматичних умов, зовнішніх факторів, вимог до паливної економічності та екологічних показників енергетичної установки судна;
- отримати навички:
- вибору оптимальних режимів роботи головного двигуна та допоміжних систем за критеріями паливної економічності, енергоефективності судна.
 - вибору оптимальних проектних показників головної енергетичної установки із МОД;
 - розрахунку оптимальної продуктивності допоміжних систем енергетичної установки судна.

4. Результати навчання (компетентності) та методи їх вимірювання

Вивчення освітнього компоненту «Енергоресурсозабезпечення на морському та річковому транспорті» направлено на формування наступних професійних компетентностей:

ПК2. Здатність генерувати нові ідеї та підходи, оцінювати і виявляти перспективи подальших наукових досліджень у професійній сфері

ПК9. Здатність діяти на основі етичних принципів, норм права і вимог міжнародних академічних стандартів при плануванні і проведенні досліджень, обробці і оприлюдненні отриманих даних.

В результаті вивчення освітньої компоненти «Енергоресурсозабезпечення на морському та річковому транспорті» аспірант повинен оволодіти наступними програмними результатами навчання:

ПРН21. Вирішувати задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів.

ПРН27. Визначати напрямки (складові) підвищення ефективності керування організаційно-технічними системами, визначати компоненти складових ефективності функціонування організаційно-технічних систем та їх критерії оцінювання.

ПРН32. Застосувати знання й практичні навички щодо техніко-економічного обґрунтування вибору сировини, устаткування технологічних об'єктів та оптимізації параметрів їх функціонування.

Демонстрація набутих компетентностей здійснюється:

- при виконанні практичних робіт;
- при виконанні самостійних робіт;
- при виконанні дисертаційної роботи.

Вимірювання результатів навчання здійснюється шляхом оцінювання практичних робіт, розрахункових самостійних робіт, виконання тестових завдань на платформі MDLE та виконання заохочувальних самостійних робіт у вигляді презентацій.

| 5. План вивчення освітнього компоненту | | | | |
|---|--|---|------------------|-------------------------|
| № з/п | Назва теми | Форма організації навчання та кількість годин | | |
| | | Л | ПЗ | СР |
| 1 | Сучасні методи підвищення енергоефективності суден та їх енергетичних установок | 1 | | 7 |
| 2 | Сучасні екологічні обмеження емісії NOx суднових двигунів внутрішнього згоряння та їх вплив на економічність | 1 | | 7 |
| 3 | Характеристики суднових малообертових двигунів та їх узгодження із пропульсивним комплексом судна | 2 | | 6 |
| 4 | Конструкція та режими роботи систем перепуску відпрацьованих газів (EGR) | 1 | | 5 |
| 5 | Системи рекуперації відпрацьованого тепла (WHRS) з суднових енергетичних установок | 1 | | 5 |
| 6 | Оптимізація режимів роботи допоміжних систем суднових енергетичних установок | | | 6 |
| 7 | Забезпечення ефективної експлуатації пропульсивного комплексу суден із гвинтом регульованого кроку | | | 8 |
| 8 | Методи оцінки енергоефективності суден | | | 6 |
| 9 | Методи оптимізації режимів роботи малообертових двигунів виробництва фірми WinGD | | | 6 |
| 10 | Методи оптимізації режимів роботи малообертових двигунів виробництва фірми MAN B&W | | | 6 |
| 11 | Методи оптимізації режимів роботи МОД, обладнаних системою EGR | | | 6 |
| 12 | Метод зниження значень номінальних експлуатаційних показників суднових малообертових двигунів | | 2 | 6 |
| 13 | Розрахунок робочих параметрів систем малообертового двигуна | | | 6 |
| 14 | Побудова паспортної характеристики судна із гвинтом фіксованого кроку | | 2 | 6 |
| 15 | Оптимізація експлуатаційної швидкості судна | | | 6 |
| 16 | Нормування витрати палива судновою енергетичною установкою | | | 4 |
| 17 | Визначення оптимального режиму роботи насосів системи охолодження енергетичної установки | | | 4 |
| 18 | Розрахунок показників енергоефективності судна | | 2 | 6 |
| Разом годин | | 6 | 6 | 108 |
| 6. Графік самостійної роботи | | | | |
| № з/п | Вид самостійної роботи | Години | Термін виконання | Форма та метод контролю |
| 1. | Сучасні методи підвищення енергоефективності суден та їх енергетичних установок | 4 | вересень | конспект |
| 2. | Сучасні екологічні обмеження емісії NOx суднових двигунів внутрішнього згоряння та їх вплив на економічність | 4 | вересень | конспект |
| 3. | Характеристики суднових малообертових двигунів та їх узгодження із пропульсивним комплексом судна | 4 | вересень | звіт |
| 4. | Конструкція та режими роботи систем перепуску відпрацьованих газів (EGR) | 4 | жовтень | конспект |
| 5. | Системи рекуперації відпрацьованого тепла (WHRS) з суднових енергетичних установок | 4 | жовтень | звіт |
| 6. | Оптимізація режимів роботи допоміжних систем суднових енергетичних установок | 2 | жовтень | конспект |
| 7. | Забезпечення ефективної експлуатації пропульсивного комплексу суден із гвинтом регульованого кроку | 4 | жовтень | звіт |
| 8. | Методи оцінки енергоефективності суден | 4 | жовтень | конспект |

| | | | | |
|--------------------|---|------------|----------|----------|
| 9. | Методи оптимізації режимів роботи малообертових двигунів виробництва фірми WinGD | 4 | жовтень | конспект |
| 10. | Методи оптимізації режимів роботи малообертових двигунів виробництва фірми MAN B&W | 4 | жовтень | конспект |
| 11. | Методи оптимізації режимів роботи МОД, обладнаних системою EGR | 4 | жовтень | конспект |
| 12. | Метод зниження значень номінальних експлуатаційних показників суднових малообертових двигунів | 4 | листопад | звіт |
| 13. | Розрахунок робочих параметрів систем малообертового двигуна | 4 | листопад | конспект |
| 14. | Побудова паспортної характеристики судна із гвинтом фіксованого кроку | 4 | листопад | конспект |
| 15. | Оптимізація експлуатаційної швидкості судна | 2 | листопад | конспект |
| 16. | Нормування витрати палива судною енергетичною установкою | 2 | листопад | Звіт |
| 17. | Визначення оптимального режиму роботи насосів системи охолодження енергетичної установки | 2 | листопад | конспект |
| 18. | Розрахунок показників енергоефективності судна | 4 | листопад | звіт |
| Разом годин | | 108 | - | - |

7. Рекомендована література

Основна література:

1. Energy Efficiency Technologies for Ships Inventory and technology transfer. Final Report By: Rob Winkel, Arno van den Bos & Ulf Weddige Date: June 5th, 2015
2. Ievgen Bilousov Modern Marine Internal Combustion Engines / Ievgen Bilousov, Mykola Bulgakov, Volodymyr Savchuk. – Springer Series on Naval Architecture, Marine Engineering, Shipbuilding and Shipping, 2020. – 385 p.
3. MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships/ Lloyd's Register Rulefinder 2005 – Version 9.4
4. MEPC.1/Circ.684 – Guidelines for Voluntary Use of the Ship Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI).
5. Mollenhauer Klaus, Tschoeke Helmut. Handbook of Diesel Engines. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. — 634 p. — ISBN:978-3-540-89082-9
6. Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines / Eighth edition, Edited by Doug Woodyard, 2004. – 884 p.
7. Ship Energy Efficiency Measures Advisory / ABS
8. Thermo Efficiency System for Reduction of Fuel Consumption and CO2 Emission / MAN Diesel & Turbo, Copenhagen SV, Denmark
9. Xin Qianfan. Diesel Engine System Design. Woodhead Publishing in Mechanical Engineering . – 1087 p.
10. Горбов В.М. Оцінка енергоефективності морського судна: методичні рекомендації до виконання розділу випускної кваліфікаційної роботи / В.М. Горбов, В.С. Мітенкова, Є.В. Білоусов, В.П. Савчук. Херсон: ХДМА, 2019. — 68 с.
11. Суворов П.С. Режимы работы судовых дизелей, - Одесса: ОНМЛ, 2007. - 384 с.

Додаткова

12. Adverse Weather Condition functionality and minimum propulsion power / MAN Energy Solution
13. Basic principles of ship propulsion / MAN Energy Solution
14. Economiser energy control for increased service steam production / MAN Energy Solution
15. Improved efficiency propulsion plants / MAN Energy Solution

16. LNGC-optimized designs of ME-GI engines and fuel gas supply systems / MAN Energy Solution
17. MAN B&W two-stroke engine operating on ammonia / MAN Energy Solution
18. Propulsion trends in bulk carriers / MAN Energy Solution
19. Propulsion trends in container vessels / MAN Energy Solution
20. Propulsion trends in tankers / MAN Energy Solution
21. Shaft generators for low speed main engines / MAN Energy Solution

Інтернет-джерела:

22. <http://www.shipregister.ua/>
23. <https://powerplants.man-es.com/>
24. <https://www.mhi-mme.com/>
25. <https://www.wartsila.com/>
26. <https://www.wingd.com/en/engines/>
27. <https://www.dnvgl.com/maritime/index.html>
28. <https://www.alfalaval.com/industries/marine-transportation/marine/>
29. <https://www.gea.com/en/applications/marine/index.jsp>

8. Контроль і оцінка результатів навчання

Поточний контроль здійснюється шляхом виконання тестових завдань за результатами вивчення матеріалу інтерактивних лекцій, виконання тематичних тестових завдань з метою закріплення і оцінки освоєння кожної пройденої теми, контроль якості виконання завдань самостійної роботи. Передбачено підсумковий контроль у формі незалежного комп'ютерного тестування та іспиту.

| Елементи навчальної діяльності | Кількість занять | Максимальний бал за вид роботи | Всього за семестр |
|--|------------------|--------------------------------|-------------------|
| Аудиторна робота | | | |
| Відвідування лекційних занять | 3 | 1 | 3 |
| Захист практичних робіт | 3 | 10 | 30 |
| Самостійна робота | | | |
| Виконання завдань за результатами вивчення інтерактивних лекцій | 12 | 1 | 12 |
| Проходження модульного тесту | 1 | 10 | 10 |
| Виконання самостійних робіт | 9 | 5 | 45 |
| Всього максимум за період: | | | 100 |
| Заохочувальні бали | | | |
| Активна участь на лекційних заняттях | 14 | 0,5 | 7 |
| Підготовка доповіді із презентацією чи підготовка статті в науковій конференції, участь в конкурсах студентських наукових робіт, тощо. | 1 | 10 | 10 |

9. Політика освітнього компоненту

Обов'язкове відвідування аудиторних занять, участь в обговоренні питань, попередня підготовка до практичних занять з матеріалів НМК дисципліни і використанням основної літератури, своєчасне виконання практичних та самостійних робіт і їх захист, участь у всіх видах контролю (поточний контроль, контроль самостійної роботи).

Відпрацювання занять і перенесення здачі завдань за термінами можливо тільки при наявності поважної причини і документа, що її підтверджує!

При відвідуванні on-line занять використовується платформа ZOOM (<https://us02web.zoom.us/j/2039401769?pwd=Nk10UzI3MlRYMFpENGk0VDg1emNsUT09>). Обов'язковою умовою відвідування таких занять є використання камери.