

ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА СУДНОВИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ І КОМПЛЕКСІВ

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри суднових технічних систем і комплексів

Протокол № 1 від «28» серпня 2024 р.

Олександр АКИМОВ



СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«Методи натурних та модельних випробувань суднових технічних систем і комплексів»

| | |
|---------------------------|--|
| 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>обов'язкова</u> |
| Форма навчання | <u>очна</u> |

Херсон 2024 р.

Силабус освітнього компоненту «Методи натурних та модельних випробувань 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 29 серпня 2024 р.

| 1. Загальна інформація | |
|---|---|
| Назва освітнього компоненту | Методи натурних та модельних випробувань суднових технічних систем і комплексів |
| Викладач | к.т.н, доц. Володимир Петрович Савчук |
| Контактний номер викладача | +380674897764 |
| E-mail викладача | kaf_energo@ksma.ks.ua |
| Обсяг освітнього компоненту | 120 годин/4 кредити (12 години аудиторних занять, з них 6 годин лекцій та 6 годин практичних занять. 108 годин самостійної роботи) |
| Код освітнього компоненту | OK16 |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=3314 |
| Час проведення занять, консультацій | Протягом четвертого семестру |
| Передреквізити і постреквізити освітнього компоненту | Передреквізити: Системотехніка водного транспорту, Методи забезпечення якості і надійності суднових технічних систем і комплексів, Методи дослідження суднових технічних систем і комплексів |
| 2. Анотація до курсу | |
| <p>Освітній компонент належить до циклу професійної підготовки, навчального плану підготовки доктора філософії за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт». Він формує у фахівців уявлення про характер взаємодії елементів складних технічних систем, якими є сучасні суднові енергетичні установки. Оскільки до надійності та інших найважливіших характеристик технічних систем висуваються високі вимоги, існує необхідність їх подальшого вдосконалювання, що ставить перед науковцями завдання одержання нових наукових знань для цілеспрямованого пошуку й об'єктивної оцінки конструктивно-технічних рішень. У свою чергу одержання нових знань пов'язане із проведенням емпіричних досліджень з використанням натурних та модельних експериментів.</p> | |
| 3. Мета та завдання курсу | |
| <p>Метою освітнього компоненту є ознайомлення аспірантів із сучасними методами натурних та модельних випробувань суднових технічних систем та комплексів (СТСiK), що спрямована на створення передумов до підготовки висококваліфікованих фахівців, які зможуть проводити аналіз проблем надійності і ефективності експлуатації досліджуваних об'єктів техніки, здійснювати постановку та вирішення конкретних завдань, приймати рішення і здійснювати керівництво їх реалізацією.</p> <p>Завданням дисципліни є формування в аспірантів необхідного комплексу знань, вмінь та навичок для проведення експериментальних випробувань складних суднових технічних систем та комплексів.</p> | |
| 4. Результати навчання (компетентності) та методи їх вимірювання | |
| <p>Вивчення освітнього компоненту «Методи натурних та модельних випробувань суднових технічних систем і комплексів» направлено на формування наступних загальнофахових та професійних компетентностей:</p> <p>ЗК1. Здатність до письмової та усної комунікації українською та англійською мовами. Здатність володіння теоретичним термінологічним науковим апаратом щодо предметної області. ЗК10. Здатність проявляти креативність, продукувати нові ідеї для розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницької діяльності. ЗК11. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації, що отримана з різних джерел. ЗК12. Здатність використання комп'ютерних, інформаційних та комунікаційних технологій, що необхідні для проведення наукових досліджень. ЗК13. Здатність планувати та виконувати наукові дослідження зі стадії постановки задачі до оцінювання та розгляду результатів і отриманих даних. ПК3. Здатність виконувати аналіз, синтез і моделювання складних систем різної природи в межах предметної області. ПК4. Здатність використовувати знання предметної</p> | |

області, положення фундаментальних наук, уміння визначати проблемне поле та формулювати наукові та науково-практичні задачі. **ПК5.** Уміння планувати, організовувати та здійснювати оригінальні наукові дослідження актуальних задач в предметній області.

В результаті вивчення освітньої компоненти «Методи забезпечення якості і надійності судових технічних систем і комплексів» аспірант повинен оволодіти наступними програмними результатами навчання:

ПРН01. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в межах предметної галузі і дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, розробляти стратегічні плани щодо сфер застосування науково-дослідних робіт. **ПРН20.** Узагальнити та дослідити на теоретичному рівні отримані практичні результати. **ПРН21.** Вирішувати задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів. **ПРН 24.** Застосувати принцип доцільності при виборі дослідницьких інструментів.

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 MODLE та виконання заохочувальних самостійних робіт у вигляді презентацій.

5. План вивчення освітнього компоненту

| № з/п | Назва теми | Форма організації навчання та кількість годин | | | Самостійна робота |
|-------|---|---|---------------------|-------------------|-------------------|
| | | Лекційне заняття | Лабораторне заняття | Практичне заняття | |
| 1 | Технічні системи. Основні терміни та визначення. Класифікація, властивості та оцінювання технічних систем | 1 | | | 5 |
| 2 | Етапи створення та використання технічних систем | | | | 4 |
| 3 | Основи моделювання процесів і систем | 1 | | | 5 |
| 4 | Оцінка точності і достовірності результатів фізичного моделювання | | | | 4 |
| 5 | Розробка програми і методики випробувань | | | | 8 |
| 6 | Складання програми і методики випробувань | | | | 8 |
| 7 | Основні поняття та класифікація контролю і випробувань складних технічних систем. Роль випробувань в процесі проектування та створення технічних систем. | 1 | | | 5 |
| 8 | Стендові випробування елементів системи змащування дизеля | | | 2 | 6 |
| 9 | Експериментальні випробування складних технічних систем. Випробування на стадії дослідження та розробки. Випробування на стадії виробництва та експлуатації | 1 | | | 5 |
| 10 | Стендові випробування судових дизелів | | | 2 | 6 |
| 11 | Ресурсні прискорені випробування | | | | 4 |
| 12 | Дослідження складних технічних систем з використанням моделей. Теорії подоби гідродинамічних процесів. Порівняння та аналіз результатів | 2 | | | 6 |
| 13 | Дослідження характеристик опору корпусу судна із використанням моделей | | | 2 | 4 |
| 14 | Дослідження вільного ходу судна із використанням моделей | | | | 6 |

| | | | | | |
|--------------------|---|----------|----------|----------|------------|
| 15 | Планування експериментальних досліджень складних технічних систем | | | | 6 |
| 16 | Програма ходових і швартовних випробувань | | | | 8 |
| 17 | Технічні засоби для проведення випробувань та досліджень технічних систем | | | | 8 |
| 18 | Засоби для проведення пасивного експерименту | | | | 8 |
| Разом годин | | 6 | – | 6 | 108 |

6. Графік самостійної роботи

| № з/п | Вид самостійної роботи | Години | Термін виконання | Форма та метод контролю |
|--------------|---|------------|------------------|---|
| 1. | Технічні системи. Основні терміни та визначення. Класифікація, властивості та оцінювання технічних систем | 5 | лютий | конспект |
| 2. | Етапи створення та використання технічних систем | 4 | лютий | конспект |
| 3. | Основи моделювання процесів і систем | 5 | лютий | конспект |
| 4. | Оцінка точності і достовірності результатів фізичного моделювання | 4 | лютий | конспект/ розрахункова самостійна робота |
| 5. | Розробка програми і методики випробувань | 8 | лютий | конспект |
| 6. | Складання програми і методики випробувань | 8 | лютий | |
| 7. | Основні поняття та класифікація контролю і випробувань складних технічних систем. Роль випробувань в процесі проектування та створення технічних систем. | 5 | березень | конспект |
| 8. | Стендові випробування елементів системи змащування дизеля | 6 | березень | конспект/ розрахункова самостійна робота |
| 9. | Експериментальні випробування складних технічних систем. Випробування на стадії дослідження та розробки. Випробування на стадії виробництва та експлуатації | 5 | березень | конспект |
| 10. | Стендові випробування суднових дизелів | 6 | березень | конспект/ розрахункова самостійна робота |
| 11. | Ресурсні прискорені випробування | 4 | березень | |
| 12. | Дослідження складних технічних систем з використанням моделей. Теорії подоби гідродинамічних процесів. Порівняння та аналіз результатів | 6 | березень | конспект |
| 13. | Дослідження характеристик опору корпусу судна із використанням моделей | 4 | квітень | конспект/ розрахункова самостійна робота |
| 14. | Дослідження вільного ходу судна із використанням моделі | 6 | квітень | |
| 15. | Планування експериментальних досліджень складних технічних систем | 6 | квітень | конспект |
| 16. | Програма ходових і швартовних випробувань | 8 | квітень | |
| 17. | Технічні засоби для проведення випробувань та досліджень технічних систем | 8 | квітень | конспект |
| 18. | Засоби для проведення пасивного експерименту | 8 | квітень | |
| Разом | | 108 | - | - |

7. Рекомендована література

Основна

1. Crankcase Oil Specification and Engine Test Manual (1987) Paramins, Exxon Chemical, Technology Centre. Abingdon.
2. Friction and Wear Devices (1976) American Society of Lubrication Engineers.
3. Moore. S.L. (1987) The effect of viscosity grade on piston ring wear and oil film thickness in two particular diesel engines. Proc. I. Meeh. E. C184/87.
4. Neale. M.J. (ed.) (1993) Lubrication: A Tribology Handbook. Butterworth-Heinemann. Oxford.
5. Polanowski S. et al. „Reports on diagnostic tests of piston combustion engines operating on hoard Polish Navy ships ” (in Polish), Research reports of Polish Naval Academy (Prace badawcze AMW), Gdynia 1992-1999 StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.
6. Polanowski S.: „A novel type of analyzer for measuring and diagnosing ship engines", Journal of KONES, Warszawa-Poznan 1995
7. Study on the Testing Method for Marine Diesel Engine Miaofen Zhu, Guojin Chen, Zhongmin Liu¹, Tingting Liu, Shaohui Su, Yijiang Cao Myers, Raymond H.; Montgomery, Douglas C.; Vining, G. Geoffrey; Robinson, Timothy J. (2010).
8. Дослідження та випробування технічних систем : навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 212 с.

Додаткова

1. BS 1042 Measurement of Fluid Flow in Closed Conduits: Section I.J. (AS 2360.1.2-1993) Specification for Square-edged Orifice Plates, Nozzles and Venturi Tubes Inserted in Circular Cross-section; Conduits Running Full; Section 1.4, Guide to the Use of Devices Specified in Sections 1.1 and 1.2.
2. BS 7420 Guide for Determination of Calorific Values of Solid, Liquid and Gaseous Fuels (including Definitions).
3. Ciulli. E. (1993) A review of internal combustion engine losses. Part 2: Studies of global evaluations, Proc. I. Meeh. E. Part D. 207 (D3). 229-240.
4. Haines, S.N.M. and Shields. S.A. (1989) The determination of diesel engine friction characteristics by electronic cylinder disablement. Proc. I. Meeh. E. Part A. 203 (A2). 129-138.
5. Martin. F.A. (1985) Friction in Internal Combustion Engine Bearings, I. Meeh. E. Paper C 67/85.
6. Watson. N. and Janota. M.S. (1982) Turbocharging the Internal Combustion Engine. Wiley-Interscience. New York.
7. Абоleshкин С.Е., Балыхин Ю.В. Экспериментальная проверка стабильности интегрального показателя технического состояния главного судового двигателя // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб., - 1997.-Вып. 11.-Одесса: ОГМА.-С. 132-139. Адлер
8. Чорба В.А., Абоleshкин С.Е., Колегаев М.А. Экспериментальная проверка алгоритма интегральной оценки технического состояния главного двигателя // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. - 1997. - Вып. 1. - Одесса: ОГМА. - С. 44-47.

Интернет-джерела

1. <http://www.npl.co.uk/force/faqs/glossary.html>
2. http://www.swan.ac.uk/lis/help_and_training/pdf/standards.pdf

8. Контроль і оцінка результатів навчання

Планується проведення поточного контролю під час аудиторних занять у вигляді контрольних робіт в письмовій формі, тестового завдання з метою закріплення і оцінки освоєння кожної пройденої теми, контроль якості виконання завдань самостійної роботи. Передбачено підсумковий контроль у формі заліку.

| Елементи навчальної дисципліни | Кількість занять | Максимальний бал за вид роботи | Всього за семестр, бали |
|---|------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Аудиторна робота | | | |
| Активність роботи на лекціях | 3 | 3 | 9 |
| Виконання практичних робіт та захист їх звітів | 3 | 10 | 30 |
| Самостійна робота | | | |
| Виконання завдань за результатами вивчення інтерактивних лекцій | 9 | 2 | 18 |
| Проходження модульного тесту | 1 | 25 | 25 |
| Виконання самостійних робіт | 9 | 2 | 18 |
| Всього за семестр | | | 100 |
| Заохочувальні бали | | | |
| Активна участь на лекційних заняттях | 3 | 1 | до 3 |
| Підготовка доповіді із презентацією чи підготовка статті в науковій конференції | 1 | 10 | до 10 |
| 9. Політика навчальної дисципліни | | | |
| <i>Участь в обговоренні питань, попередня підготовка до практичних занять з матеріалів НМК дисципліни і використанням основної літератури, своєчасне виконання самостійних завдань і їх здача, участь у всіх видах контролю (поточний контроль, контроль самостійної роботи).</i> | | | |