

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Василь ЧЕРНЯВСЬКИЙ

«

2024 р.



**Програма вступних випробувань з фахової підготовки
на здобуття ступеня вищої освіти магістр
на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр**

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 271 «Морський та внутрішній водний транспорт»

Спеціалізація 271.03 «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів
автоматики».

Програма складена на основі освітньо-професійних програм підготовки
«бакалавр».

Херсон 2024 року

Програму вступних випробувань з фахової підготовки на здобуття ступеня вищої освіти магістр на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр розроблено на кафедрі «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики» згідно з Положенням Міжнародної конвенції про підготовку та дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ 78 із поправками) з урахуванням вимог Конвенцій та Класифікаційних товариств.

Розробники: д.ф. Артем ІВАНОВ, к.т.н., ст.в Андрій СІМАНЕНКОВ, к.т.н., доцент Дмитро НАГОВСЬКИЙ.

Програму розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри експлуатації суднового електрообладнання і засобів автоматики «11» березня 2024 р. протокол № 8.

Голова
фахової атестаційної комісії
д.ф.



Артем ІВАНОВ

В.о. завідувача
кафедри експлуатації суднового
електрообладнання і засобів
автоматики, д.ф.



Артем ІВАНОВ

МЕТА ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Мета вступних випробувань – перевірка рівня теоретичної і практичної підготовки абітурієнтів.

Програма вступних випробувань абітурієнтів, що мають попередню підготовку за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», включає основні питання і задачі з наступних дисциплін:

1. Теоретичні основи електротехніки
2. Електричні машини
3. Суднові автоматизовані електроенергетичні системи
4. Суднові автоматизовані електроприводи
5. Теорія автоматичного управління
6. Технічна експлуатація суднового електричного та електронного обладнання

Підготовка до вступних випробувань здійснюється шляхом повторення матеріалу дисциплін, передбаченого програмою.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АсД	– асинхронний двигун
АсМ	– асинхронна машина
ГЕУ	– гребна електроустановка
ЕД	– електродвигун
ЕМ	– електрична машина
ЕОАС	– електрообладнання і автоматика суден
ЕП	– електропривод
ЕРС	– електрорушійна сила
ККД	– коефіцієнт корисної дії
РН	– регулювання напруги
САУ	– система автоматичного управління
СГ	– синхронний генератор
СД	– синхронний двигун
СЕЕС	– суднова електроенергетична система
СМ	– синхронна машина
ТЕ	– технічна експлуатація
ТО	– технічне обслуговування

ОСНОВНІ ТЕМИ БАЗОВИХ ДИСЦИПЛІН ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Для абітурієнтів, що мають попередню підготовку за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» для здобуття ступеню вищої освіти «магістр».

1. Теоретичні основи електротехніки

- Основні поняття і закони теорії електричних і магнітних кіл.
- Електричне, магнітне і електромагнітне поля.
- Напруженість електричного поля. Магнітна індукція.
- Електричні властивості речовини. Провідники, діелектрики і напівпровідники.
- Електрорушійна сила (ЕРС). Джерела ЕРС. Закони Кулона, Ома, Ленца-Джоуля. Закони Кірхгофа.
- Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. ЕРС самоіндукції і взаємної індукції. Принцип електромагнітної інерції, закон Ленца.
- Елементи електричних кіл. Активні і пасивні елементи електричних кіл. Схеми електричних кіл.
- Методи розрахунку електричних кіл постійного та змінного струму.
- Трифазні електричні кола, з'єднання в зірку та трикутник. Взаємовідношення між фазними і лінійними напругами та струмами.
- Комплексні опори і провідності.
- Методи контурних струмів, вузлових напруг, еквівалентного генератора.
- Синусоїдальні ЕРС, напруги і струми. Діючі і середні значення періодичних ЕРС напруг і струмів.
- Розрахунки електричних кіл при різних з'єднаннях елементів, співвідношення між повними, активними і реактивними потужностями.
- Резонансні явища в електричних колах.
- Розрахунок трифазних електричних кіл. Фазні і лінійні напруги та струми.
- Поняття про несинусоїдальні періодичні напруги і струми.

- Биття і модулювання коливань.
- Потужності електричних кіл, баланс потужностей. Повна, активна і реактивна потужності.
- Векторні діаграми, трикутники напруг, струмів, опорів і провідностей.
- Одержання обертаючого магнітного поля.

2. Електричні машини

- Закони електромеханіки. Умови електромеханічного перетворення енергії.
- Принцип дії електричних машин. Класифікація електричних машин. Основні конструкції електричних машин (ЕМ).
- Магнітне поле ЕМ. Обертаюче магнітне поле. Конструкції магнітних систем ЕМ.
- Втрати і коефіцієнт корисної дії (ККД), нагрівання і охолодження ЕМ.
- Будова та принцип дії 1- і 3- фазних трансформаторів.
- Основні відомості, схеми і групи з'єднання обмоток трифазних трансформаторів.
- Вимірювальні трансформатори.
- Призначення, принцип дії та устрій асинхронних машин.
- Режими роботи і енергетичні діаграми асинхронних машин (АсМ).

Електромагнітний момент АсМ.

- Робочі характеристики асинхронних двигунів (АсД).
- Пуск трифазних АсД. Пусковий момент АсД, залежність моменту від напруги, частоти струму живлення та активного опору обмотки ротора.
- Регулювання частоти обертання трифазних АсД. Реверс АсД.
- Генераторний, гальмовий режими роботи АсМ, діапазони ковзань.
- Призначення суднових синхронних машин.
- Процеси перетворення енергії в синхронних машинах (СМ). Конструкції

СМ.

- Електромагнітна потужність і електромагнітний момент СМ. Характеристики синхронних генераторів (СГ).

- Паралельна робота СГ.
- Системи збудження СМ, їх класифікація. Безщіткові системи збудження.
- Синхронні двигуни (СД). Пуск СД. Характеристики СД, регулювання коефіцієнта потужності.
 - Регулювання частоти обертання СД, робота СД при живленні від перетворювача частоти.
 - Принцип дії генератора та двигуна постійного струму.
 - Реакція якоря машин постійного струму.
 - Генератор з паралельним збудженням. Процес самозбудження та його умови.
 - Характеристики генератора з паралельним збудженням та його властивості.
 - Двигуни з незалежним, послідовним, змішаним збудженням, їх властивості та характеристики.
 - Пуск двигунів, регулювання кутової швидкості і змінювання напрямку обертання двигунів постійного струму.

3. Суднові автоматизовані електроенергетичні системи

- Призначення, класифікація і структури судових електроенергетичних систем (СЕЕС).
- Основні параметри і показники СЕЕС. Генераторні агрегати.
- Принципи побудови систем регулювання напруги (РН). Класифікація РН.
 - Системи струмового та фазового компаундування. Коректори напруги.
 - Визначення навантаження СЕЕС. Вибір джерел електроенергії.
 - Функціональні схеми СЕЕС. Розподіл і передачі електроенергії. Комутаційно-захисна апаратура.
 - Системи автоматичного регулювання частоти судових генераторів. Якість електроенергії СЕЕС при перехідних режимах.
 - Паралельна робота судових джерел електроенергії. Способи і умови включення СГ на паралельну роботу.

- Розподіл активних і реактивних потужностей суднових генераторів змінного струму. Вимоги Регістру до точності розподілу потужностей генераторів.

- Особливості СЕЕС з безщітковими СГ. Потужність збуджувачів безщіткових СГ.

- Схеми випрямлячів, що обертаються, систем збудження безщіткових СГ.

- Напівпровідникові перетворювачі частоти. Напівпровідникові елементи та схеми.

- Аварійні режими роботи СЕЕС. Захист СЕЕС.

- Системи автоматичного управління, їх класифікація, принципи управління. Структурні схеми. Критерії стійкості.

- Стійкість роботи СЕЕС.

- Системи управління судновими генераторними агрегатами і СЕЕС.

- Суднові акумуляторні батареї, системи їх заряду.

- Аварійні дизель-генератори, їх пуск та вимоги.

4. Суднові автоматизовані електроприводи

- Склад та класифікація суднових автоматизованих електричних приводів.

- Сили і моменти в системах електроприводу (ЕП).

- Поняття про моменти інерції. Динамічний момент. Приведення руху елементів приводів.

- Рівняння обертаючого і поступного руху.

- Електроприводи постійного і змінного струму.

- Режим роботи ЕП. Моменти електродвигунів (ЕД) ЕП.

- Пускові характеристики ЕД.

- Гальмування і реверс ЕД.

- Час пуску і гальмування ЕП.

- Регулювання швидкості ЕД. Частотне управління асинхронними двигунами.

- Особливості роботи асинхронних двигунів при живленні від джерел сумірної потужності.

- Перехідні процеси ЕП.
- Автоматизовані системи управління ЕП, апаратура управління.
- Напівпровідникові елементи і схеми систем управління.
- Безконтактні логічні елементи.
- Типові схеми управління суднових автоматизованих ЕП.
- Електроприводи рульових пристроїв. Системи управління курсом судна.
- Динаміка і енергетика перехідних процесів ЕП.
- Вибір ЕД для різних суднових механізмів.
- ЕП якірно-швартових механізмів суднових підйомних кранів, компресорів, буксирних лебідок.
- Гребні електроустановки (ГЕУ) постійного та змінного струму, класифікація, область використання.
- Системи регулювання потужностей ГЕУ. ГЕУ з напівпровідниковими випрямлячами та перетворювачами частоти.

5. Теорія автоматичного управління

- Функціональні та структурні схеми систем автоматичного управління (САУ).
- Класифікація САУ. Розімкнуті, замкнуті і комбіновані системи.
- Лінійні та нелінійні САУ. Статичні та астатичні САУ.
- Передаточні функції та частотні характеристики САУ.
- Стійкість лінійних САУ, критерії стійкості.
- Якість і точність САУ.
- Коректувальні елементи САУ.
- Імпульсні САУ.

6. Технічна експлуатація суднового електричного та електронного обладнання

- Організація технічної експлуатації (ТЕ) електрообладнання і автоматики суден (ЕОАС), доглядова діяльність.

- Об'єм, характер і періодичність проведення робіт при виконанні технічного обслуговування (ТО). План-графіки ТО.
- Керівництво роботами по ТЕ. Упровадження прогресивних методів ТЕ флоту. Організація та проведення ремонтних робіт ЕОАС, капітальний, аварійний та поточний ремонт.
 - Види та форми технічного обслуговування (ТО) ЕОАС.
 - Підготовка до роботи систем і агрегатів ЕОАС, уведення в дію, робота при різних умовах і режимах.
 - Технічне обслуговування та ремонт суднових електричних машин.
 - Особливості ТО безщіткових СГ. Робота безщіткових СГ при відмовах обертаючих випрямлячів.
 - Технічне використання, обслуговування та ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії.
 - Технічне використання і обслуговування суднових електроприводів.
 - Основи ТО гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв.
 - Технічне використання, обслуговування та ремонт суднових акумуляторних батарей.
 - Підготовка до роботи, уведення в дію, особливості роботи акумуляторних батарей спільно з генераторами постійного струму та випрямлячами. Способи заряду.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання рівня знань з фахової підготовки проходить у 2 етапи: виконання тестових завдань та усна співбесіда. Максимальний бал за кожен з частин — 100 балів.

Тестове завдання містить **двадцять п'ять** запитань та чотири варіанти відповіді для кожного, з яких лише один правильний (див. табл. 1).

Після завершення іспиту отримані тестові бали абітурієнтів перераховуються у рейтингову оцінку (див. табл. 2).

На співбесіді комісією буде задано 5 питань з фахової підготовки. Максимальна оцінка за кожне питання — 20 балів. Також комісія може задавати додаткові питання в разі неточних відповідей абітурієнта (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Схеми нарахування балів та критерії оцінювання завдань вступного іспиту з фахової підготовки

Форма / опис завдання	Оцінювання
1. Тестове завдання з вибором однієї правильної відповіді. Завдання складається з основи та чотирьох варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо учасник вибрав і позначив відповідь в аркуші відповідей.	0 або 4 бали: 4 бали, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано.
2. Усні відповіді на 5 послідовно поставлених запитань	Від 0 до 20 балів в залежності від точності наданої відповіді
25 рівноцінних тестових завдань 5 запитань при усній співбесіді	Для абітурієнтів, що планують вступати на навчання за кошти фізичних та юридичних осіб: 0 ... 99 балів – іспит не складено 100 ... 200 балів — іспит складено
	Для абітурієнтів, що планують вступати на навчання за кошти державного бюджету: 0 ... 129 балів – іспит не складено 130 ... 200 балів — іспит складено

Таблиця 2 – Переведення тестових балів у рейтингову оцінку за шкалою 100 балів

Тестове завдання	Рейтингова оцінка	Тестове завдання	Рейтингова оцінка
1	4	14	56
2	8	15	60
3	12	16	64
4	16	17	68
5	20	18	72
6	24	19	76
7	28	20	80
8	32	21	84
9	36	22	88
10	40	23	92
11	44	24	96
12	48	25	100
13	52		

ЛІТЕРАТУРА

1. Ådnanes A.K., Maritime electrical installations and diesel electric propulsion, Tutorial, Report/Textbook, ABB Marine AS, Oslo, Norway, 2003
2. Bird J., Electrical circuit theory and technology, Elsevier 2002
3. Bose B. K., Power electronics and motor drives - advances and trends, Elsevier, 2006
4. Fossen T., Marine control systems, Marine Cybernetics, Trondheim 2002
5. Hall D. T., Practical marine electrical knowledge, London, Witherby & Co Ltd, 1999
6. Kothari D. P., Nagrath I. J., Electric machines, Mac-Graw-Hill, New Delhi, 2006
7. Mc George H.D., Marine electrical equipment and practice, Butterworth-Heinemann, Oxford 2004
8. Sherman E., Advanced marine electrics and electronics troubleshooting: a manual for boat owners and marine technician, International Marine 2007
9. Strauss C., Practical electrical network automation and communication systems, Elsevier 2003

10. Whitaker J. C., Electronic systems maintenance handbook, Technical Press Morgan Hill, California, USA, 2002
11. Теоретичні основи електротехніки: підруч. у 3-хт. / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Водолюб і ін.; за заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – Т.1. – К: Політехніка. – 2004. – 272 с.
12. Чабан В.Й. Теоретична електротехніка: навч. посіб. / В.Й. Чабан. – Львів: Фенікс, 2002. – 240 с.
13. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки: навч. посіб. / О.І. Шегедин, В.С. Маляр, – Львів: Магнолія Плюс, 2007. – Ч. 1. – 172 с.
14. Андрієнко В.М. Електричні машини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом підгот. «Електротехніка та електротехнології» / В.М. Андрієнко, В.П. Куєвда. – К. : НУХТ, 2010. –366 с.
15. Белікова Л.Я. Електричні машини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.Я. Белікова, В.П. Шевченко. – Одеса : Наука і техніка, 2012. – 478 с.
16. Загірняк М.В. Електричні машини : підручник / М. В. Загірняк, Б. І. Невзлін. – Київ : Знання, 2009. – 399 с.
17. Електричні машини : підручник / Б.Т. Кононов, Г.І. Лагутін, О.Б. Котов та ін.; за заг. ред. Б.Т. Кононова. – Харків : ХУПС, 2015. –493 с.
18. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепиков та ін. ; За ред. М. Г. Поповича, О. Ю. Лозинського. – К. : Либідь, 2005. – 680 с.
19. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування: Підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук – К.: Либідь, 1997. – 544 с.
20. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інш. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч1.
21. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін. – К.: Либідь, 2005. – 680 с. Ч2.

