

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

**Ректор Національного університету
«Одеська морська академія»,
голова приймальної комісії**

д.т.н. професор _____ М. В. Міусов

" _____ 20 ____ р.



**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ЕКЗАМЕНУ
НА ОСВІТНІЙ СТУПЕНЬ «МАГІСТР»**

спеціальність:

Код 271 «РІЧКОВИЙ ТА МОРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ»,

спеціалізація (освітня програма):

**«ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВОГО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ І
ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ»**

(для денної та заочної форми навчання
на базі освітньої програми бакалавра)

**Розділ: ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТА
ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ**

1. Основні документи технічної експлуатації суднової електроустаткування і засобів автоматизації.
2. Догляд за електричними машинами, щитами, апаратурою. Засоби очищення електроустаткування від забруднення. Догляд за електричними контактами.
3. Джерела електромагнітних перешкод на судні та їх вплив на системи автоматики.
4. Методи боротьби з перешкодами. Підвищення перешкодостійкості устаткування.
5. Класифікаційні суспільства. Морський Регістр. Види огляду.
6. Керівництво щодо технічного нагляду за суднами в експлуатації.
7. Вимоги до суднових електростанцій і систем аварійного електропостачання до рульових приводів.
8. Засоби по забезпеченню пожеже- і вибухобезпечності електрообладнання. Вибухозахищення устаткування.
9. Іскро-подавляючі фільтри. Суднове заземлення.
10. Підготовка судна до виходу у море. Перевірка систем основного і аварійного електропостачання перед рейсом.

11. Системи функціональної і тестової діагностики.
12. Ручні методи пошуку дефектів (візуальний контроль, заміна блоку, виключення блоку, введення дефекту, прозвонка, вимірювання, порівняння).
13. Стратегії пошуку (поелементна перевірка, послідовний метод).
14. Пошук дефектів за допомогою функціональної моделі і таблиці функцій несправностей.
15. Діагностування безконтактних логічних пристроїв, складання тестів.

Розділ: СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ І ЗАГАЛЬНО-СУДНОВИМИ УСТАНОВКАМИ

16. Склад, об'єм автоматизації суднової енергетичної установки (СЕУ). Загальна характеристика СЕУ.
17. Дизельні СЕУ. Особливості головного двигуна як об'єкту управління.
18. Сталі режими і статичні характеристики судових двигунів внутрішнього згорання
19. Регуляторні характеристики. Область допустимих режимів роботи головного двигуна.
20. Судновий двигун внутрішнього згорання (СДВЗ) як об'єкт управління режимами навантажень. Способи управління.
21. Паралельна робота двигунів в багатомоторних установках.
22. СДВЗ як об'єкти управління кінцевими режимами роботи. Алгоритми управління (функціонування) СДВЗ.
23. Автоматичне регулювання частоти обертання. Електронні регулятори частоти обертання СДВЗ.
24. Принципи побудови систем дистанційного автоматичного управління (ДАУ) головним двигуном (ГД) з гвинтом фіксованого кроку (ГФК). Вимоги Регістру до систем ДАУ.
25. Алгоритми систем ДАУ ГД суден з ГФК. Програми управління ходовими режимами.
26. Принципи побудови і алгоритми функціонування систем ДАУ суден з гвинтом регульованого кроку (ГРК).
27. Комбінаторне управління. Регулятори навантаження.
28. Загальні вимоги до систем ДАУ з ГРК. Функціональні задачі систем ДАУ з ГРК.
29. Багатомоторні установки.
30. Системи ДАУ паротурбінними установками.
31. Системи ДАУ газотурбінними установками.
32. Автоматизація котельних установок.
33. Системи автоматизованого управління допоміжними механізмами
34. Автоматизація судових систем. Системи осушення, баластна та ін.
35. Регулятори температури систем охолодження і змащування.

Розділ: ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

36. Принципи побудови систем автоматичного регулювання (САР). Функціональні схеми і закони управління. Класифікація автоматичних систем за призначенням.

37. Математичний опис автоматичних систем. Складання, лінеаризація і форми запису рівнянь ланок. Рівняння, структурні схеми і графи проходження сигналів автоматичних систем.

38. Динамічні характеристики автоматичних систем: тимчасові характеристики, передавальні функції.

39. Частотні характеристики, логарифмічні частотні характеристики (ЛЧХ) та їх побудова.

40. Перетворення структурних схем і графів проходження сигналів при різних способах з'єднання ланок.

41. Типові динамічні ланки та їх характеристики.

42. Статичний режим. Статичні характеристики.

43. Умови стійкості автоматичних систем.

44. Критерії стійкості алгебри. Критерії стійкості Рауса-Гурвіца.

45. Частотні критерії стійкості. Критерії стійкості Міхайлова, Критерій Найквіста.

46. Побудова областей стійкості (метод D-розбиття).

47. Поняття про якість процесу управління. Показники якості перехідного процесу.

48. Методи (критерії) оцінки якості.

49. Поняття про корекцію в автоматичних системах. Послідовні і паралельні коригуючі ланки.

50. Синтез коригуючих ланок. Синтез коригуючих ланок за допомогою ЛЧХ.

51. Поняття про інваріантні автоматичні системи. Отримання умов інваріантності автоматичних систем, що працюють по відхиленню, за комбінованим принципом.

52. Постановка задачі синтезу оптимальних систем.

53. Адаптивні автоматичні системи. Самоналагоджувальні системи, що само-організуються і самонавчаються.

54. Випадкові процеси та їх характеристики вірогідності.

55. Визначення характеристик вірогідності на виході лінійних систем по характеристиках входу.

56. Нелінійні автоматичні системи та їх особливості. Типові нелінійності.

57. Дискретні автоматичні системи та їх класифікація.

58. Математичний апарат аналізу імпульсних автоматичних систем.

59. Гратчасті функції і різницеві рівняння.

60. Стійкість і якість перехідного процесу в імпульсних системах.

61. Основні закони і співвідношення алгебри логіки.

62. Запис досконалих нормальних форм функцій перемикачів по таблиці істинності і переклад їх з однієї форми в іншу.

63. Мінімізація функцій перемикачів.

- 64. Аналіз та синтез логічних схем.
- 65. Дискретні кінцеві автомати та способи їх завдання, граф-схеми і логічні схеми алгоритмів.

Розділ: ЕЛЕМЕНТИ СУДНОВОЇ АВТОМАТИКИ

- 66. Статичний режим роботи елементів автоматики. Статичні характеристики елементів автоматики.
- 67. Типові обурення та їх характеристики Динамічний режим роботи елементів автоматики. Динамічні характеристики елементів автоматики.
- 68. Основні поняття про вимірювальні перетворювачі і датчики, класифікація, структура, тип і основні характеристики.
- 69. Класифікація підсилювачів, вимоги і особливості їх експлуатації.
- 70. Магнітні і електромашинні підсилювачі. Принцип дії.
- 71. Операційні підсилювачі. Основні характеристики.
- 72. Тиристорні підсилювачі, використання в блоках живлення автоматики суднових автоматичних систем.
- 73. Електродвигуни як виконавчі елементи. Статичні і динамічні характеристики двигунів постійного струму.
- 74. Виконавчі механізми з електромагнітними муфтами та їх динамічні властивості.
- 75. Функціональні вузли цифрової автоматики.

Розділ: СУДНОВІ АВТОМАТИЗОВАНІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ

- 76. Основні елементи, класифікація і структурні схеми СЕЕС. Споживачі електроенергії.
- 77. Джерела і перетворювачі електричної енергії в суднових автоматизованих електроенергетичних системах (САЕЕС).
- 78. Генераторні агрегати, вибір кількості і потужності.
- 79. Акумуляторні батареї.
- 80. Принципи побудови систем автоматичного регулювання напруги (САРН) синхронних генераторів (СГ).
- 81. САРН СГ із струмовим і фазовим, прямим і непрямим компаундуванням.
- 82. Трансформатор фазового компаундування. Векторна діаграма. Особливості конструкції.
- 83. Забезпечення початкового збудження СГ з самозбудженням.
- 84. Паралельна робота генераторів постійного та змінного струму.
- 85. Захист САЕЕС від ненормальних режимів роботи. Вимоги Регістра.
- 86. Методи розрахунку струмів короткого замикання в САЕЕС.
- 87. Способи обмеження струмів к.з.
- 88. Системи самозбудження і автоматичного регулювання напруги СГ.
- 89. Система самозбудження і регулювання напруги безщиткових генераторів».

90. Визначення втрат падіння напруги в мережах змінного струму.
91. Розрахунок провалів напруги СГ при пуску потужного асинхронного двигуна (АД).
92. Розподільні пристрої. Вимоги до конструкції.
93. Апаратура і прилади встановлювані в ГРЩ. Автоматичні вимикачі, запобіжники.
94. Суднові кабелі і дроти, розрахунок електричних кабелів по струму і нагріву.
95. Контроль опору ізоляції суднових мереж.
96. Норми опору ізоляцій в САЕЕС.
97. Алгоритми автоматизації управління електроенергетичних процесів в САЕЕС.
98. Стабілізація частоти обертання двигунів суднових генераторів.
99. Аварійні джерела живлення і системи, що забезпечують їх нормальне функціонування. Вимоги Регістра до аварійних дизель-генераторів (АДГ), аварійних розподільних щитів (АРЩ).
100. Електропостачання з берега.

Розділ: МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ ТА СИСТЕМИ

101. Типова функціональна схема судової системи управління на базі мікро-ЕОМ.
102. Архітектура, основні технічні характеристики і особливості типового мікропроцесора. Характеристика системи команд.
103. Структура і адресна взаємодія складових частин мікро-ЕОМ один з одним. Дешифрація адресу. Склад і призначення сигналів шини управління. Адресний простір пам'яті.
104. Призначення, архітектура, принцип роботи і основні характеристики системного контролера.
105. Призначення і типи пристроїв, що запам'ятовують, що вживаються в мікропроцесорних управляючих системах, їх узагальнені характеристики, електричні параметри і конструктивне виконання.
106. Організація інтерфейсу мікропроцесорних систем управління (МПСУ).
107. Зовнішні інтерфейси МПСУ, їх призначення і класифікація.
108. Призначення і організація послідовного інтерфейсу.
109. Синхронний і асинхронний обмін. Швидкість передачі. Контроль по парності і непарності.
110. Фізична реалізація послідовного інтерфейсу. "Струмова петля" і "RS-232C". Перетворення рівнів сигналів відповідно до стандарту "RS-232C".
111. Сполучення мікропроцесорних управляючих систем з об'єктом управління. Введення-виведення дискретних і аналогових сигналів.
112. Призначення і принцип дії цифро-аналогово (ЦАП) і аналого-цифрового (АЦП) перетворювачів. Мультиплексування аналогових сигналів.
113. Призначення і організація стекової пам'яті в мікропроцесорних системах.
114. Переривання в мікропроцесорних системах. Способи реалізації

пріоритетів. Структурні схеми.

115. Програмне забезпечення мікропроцесорних управляючих систем, складання програм на Асемблері.

Розділ: ВНУТРІШНЬОСУДНОВИЙ ЗВ'ЯЗОК ТА СИГНАЛІЗАЦІЯ

116. Схеми суднової узагальненої аварійно-попереджувачої сигналізації, відсутності вахтового механіка, авральної сигналізації, об'ємного пожежога-сіння.

117. Класифікація систем пожежної сигналізації. Структурні схеми пожежної і димної сигналізацій, пожежні давачі.

118. Синхронна передача, принцип дії, схема, судновій електричній телеграфу.

119. Схема систем управління судном, функціональні схеми, структурна схема машинного телеграфу. Рувльовій телеграф і показчики.

120. Принцип телефонного зв'язку, структурна схема телефонного тракту, безбатарейній телефонний зв'язок.

121. Системи телефонного зв'язку загального користування (АТС) і цифрового телефонного зв'язку. Суднові телефонні апарати.

122. Технічно-експлуатаційні вимоги до суднових інформаційних систем.

123. Алгоритми контролю суднових автоматизованих електроенергетичних установок (САЕЕУ), визначення величин, що вимірюються по вихідному сигналу.

124. Програмування інформаційних систем САЕЕУ, принципи складання програм контролю. Алгоритми циклічного опиту датчиків і порівняння їх свідчень зі встановленими значеннями, програмування алгоритмів включення сигналізації.

Розділ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ

125. Вимоги до математичних моделей, види моделювання.

126. Складання функціональних моделей в пакеті програм, що рекомендують для вивчення у вищому закладі освіти (ВЗО).

127. Основні принципи моделювання систем автоматичного управління, заданих у вигляді структурних схем.

128. Особливості моделювання електроенергетичних систем.

129. Особливості моделювання суднових генераторних установок (дизеля, турбіни, синхронного генератора тощо).

Розділ: СУДНОВІ АВТОМАТИЗОВАНІ ЕЛЕКТРОПРИВОДИ

130. Приведення моментів і сил опору, інерційних мас, моментів інерції. Розрахункові схеми механічної частини електроприводу.

131. Типові статичні навантаження електроприводу. Поняття статичної стійкості електроприводу.

132. Рівняння руху електроприводу.
133. Механічні характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження (ДПС НЗ) в руховому режимі.
134. Механічні характеристики ДПС НЗ в гальмівних режимах. Способи їх здійснення.
135. Механічні характеристики ДПС паралельного збудження (ПЗ). Гальмівні режими ДПС ПЗ.
136. Механічні характеристики асинхронного двигуна (АД).
137. Гальмівні режими АД, способи їх здійснення, вид механічних характеристик.
138. Схема заміщення фази АД. Рівняння механічної характеристики АД.
139. Передавальні функції ДПС НЗ по управляючій і збуджуючих діях.
140. Аналіз динамічних властивостей електроприводу постійного струму частотними методами.
141. Поняття електромагнітної і електромеханічної постійних часу ДПС.
142. Управління електроприводом постійного струму в системі з підлеглим струмовим контуром.
143. Система тиристорний перетворювач – двигун (ТП–Д). ТП як динамічна ланка системи електроприводу.
144. Перехідні режими в приводах з АД при скиданні і накиданні навантаження в межах лінійної частини механічної характеристики.
145. Асинхронно-вентильний каскад регулювання швидкості АД.
146. Налаштування контурів регулювання координат електроприводу на симетричний оптимум.
147. Передавальні функції АД при управлінні зміною додаткових опорів в ланцюзі ротора.
148. Частотне регулювання асинхронних електроприводів. Особливості регулювання при $U/f = \text{const}$.
149. Алгоритм розрахунку параметрів уніфікованих контурів регулювання моменту і швидкості в системі ТП–Д.
150. Перехідні процеси електроприводу: поняття і визначення. Методи розрахунку перехідних процесів.
151. Способи регулювання кутової швидкості асинхронних електроприводів.
152. Автоматичне регулювання швидкості в системі ТП–Д.
153. Розрахунок потужності двигуна у повторно-короткочасному режимі роботи.
154. Вибір пуско-регулюючої апаратури. Схеми захисту електродвигунів і схем управління ними.
155. Схема управління багато-швидкісними АД.

Розділ: СИЛОВА ЕЛЕКТРОНІКА І ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНІКА

156. Основні вимоги, показники і класифікація перетворювачів електроенергії.
157. Принципи побудови перетворювачів електроенергії.
158. Елементна база перетворювачів електроенергії.

159. Комутаційні процеси в силових напівпровідникових приладах.
160. Захист силових елементів.
161. Правила експлуатації силових перетворювачів.
162. Основні вимоги до систем управління перетворювачів.
163. Способи регулювання величини і форми вихідної напруги перетворювачів.
164. Силові напівпровідникові інвертори.
165. Способи і принципи побудови силових перетворювачів частоти.
166. Способи реалізації широко-імпульсної модуляції базових векторів.
167. Системи управління електродвигунами на мікро-контролерах.
168. Електропривод з фазовим управлінням.
169. Алгоритми управління.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А. П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. – М.: Транспорт, 1988.
2. Башарин А. В., Новиков В. А., Соколовский Г. Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982.
3. Белов М. П., Новиков В. А., Рассудов Л. Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576 с.
4. Бойко Н. П., Стеклов В. К. Системы автоматического управления на базе микро-ЭВМ. – К.: Техника, 1989. – 182 с.
5. Борцов Ю. А., Соколовский Г. Г. Автоматизированный электропривод с упругими связями. – СПб.: Энергоатомиздат, 1992. – 268 с.
6. Борцов Ю. А., Поляхов Н. Д., Путов В. В. Электромеханические системы с адаптивным и модальным управлением. – Л.: Энергоатомиздат, 1984.
7. Брускин Д. Э., Зорохович А. Е., Хвостов В. С. Электрические машины и микромашины, Изд. 3, Уч. для вузов, – М: Высшая школа, 1990, – 528 с.
8. Будашко В. В. Судовые автоматизированные электроприводы. Конспект лекций. – Одесса: ОНМА, 2007. – 220 с.
9. Будашко В. В. Силовые полупроводниковые приборы и преобразовательная техника. Учебное пособие. – Одесса: ОНМА, 2004. – 152 с.
10. Будашко В. В. Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси. Конспект лекцій. – Одеса: ОНМА, 2009. – 252 с.
11. Васильев В. Н., Пашенко Ю. В., Мирошниченко И. С. Техническая эксплуатация судовых электрических машин. – Одесса: БАНТО, 2000. – 107 с.

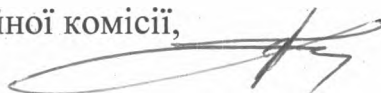
12. Винницкий А. А., Воловник М. С., Голиков В. А. Эксплуатация микропроцессорных систем. – К.: ИСДО, 1993.
13. Винницкий А. А., Голиков В. А. Системы управления судовыми пропульсивными установками. – Киев, УМК ВО, 1993. – 295 с.
14. Власенко А. А., Власенко О. А., Пащенко Ю. В. Введение в судовую цифровую технику: Учебное пособие. – Одесса: «ТЭС», 2004. – 163 с.
15. Власенко А. А., Стражмейстер В. А. Судовая электроавтоматика. – М.: Транспорт, 1983. – 386 с.
16. Вольдек А. И. Электрические машины, Энергия, – Л: 1978, – 832с.
17. Воскобович В. Ю., Королева Т. Н., Павлова В. А. Энергетические установки и силовая электроника транспортных средств”. – СПб., „Элмор”, 2001г. – 383с.
18. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB6. 0: Учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001.
19. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учебное пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 320 с., ил.
20. Герман-Галкин С. Г., Лебедев В. Д., Марков Б. А., Чичерин Н. И. Цифровые электроприводы с транзисторными преобразователями. – Л.: Энергоатомиздат, 1986.
21. Горбачев Г. Н., Чаплыгин Е. Е. Промышленная электроника. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
22. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. – СПб: Питер КОМ, 1998. – 816 с.
23. Забродин Ю. С. Промышленная электроника. – М.: Высшая школа, 1982.
24. Изерман Р. Цифровые системы управления. – М.: Мир, 1984.
25. Исаков Л. И. Техническая эксплуатация судовой автоматики. – М.: Транспорт, 1988.
26. Иванов Б. Н., Колегаев М. О., Касілов Ю. І., Іванов О. І. Основи охорони праці на морському транспорті: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Одеса: Компас, 2003. – 416 с.
27. Кацман М. М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2000.
28. Ключев В. И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001, – 704 с.
29. Ковчин С. А., Сабинин Ю. А. Теория электропривода: Учебник для вузов. – СПб.: Энергоатомиздат, 2000. – 496 с.

30. Колегаев М. А., Иванов Б. Н., Басанец Н. Г. Безопасность жизнедеятельности и выживания на море. Одесса: Гор. типогр. 2007.
31. Константинов В. Н. Системы и устройства автоматизации судовых электроэнергетических установок. – Л.: судостроение, 1988. – 312 с.
32. Копылов И. П. Электрические машины. Из-во для ВУЗов, Логос, 2000.
33. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин. Учеб. для вузов по спец. “Электромеханика”. – М.: Высшая школа, 1994.
34. Кузнецов С. Е. Основы эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации. – М.: Транспорт, 1991. – 230 с
35. Ланчуковский В. И., Козьминых А. В. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками. Учебное пособие для вузов, 2-е изд. – М.: Транспорт, 1990. – 328с.
36. Лопухина Е. М. Асинхронные исполнительные микродвигатели для систем автоматики: Учеб. пособие для электротехн. спец. вузов. – М.: Высшая шк., 1988.
37. Морской Регистр. Правила классификации и постройки морских судов. – Л.: Транспорт, 1996. – 928 с.
38. Овчинников И. Е. Теория вентильных электродвигателей. – Л.: Наука, 1985.
39. Овчинников И. Е., Лебедев Н. И. Бесконтактные двигатели постоянного тока. – М.: Наука, 1979.
40. Онищенко О. А. Оптимальне управління та експлуатація електроприводів спеціальних установок: зб. наук. праць (колект. монографія). – Одеса: наука і техніка, 2015. – 235 с.
41. Пипченко А. Н. и др. Судовые устройства и системы автоматизации тепло- и электротехнических установок. Учебное пособие. Одесса. – 2006. – 290 с.
42. Пипченко А. Н. и др. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления. – 1998.
43. Руденко В. С., Сенько В. И., Трифонюк В. В. Основы промышленной электроники. – Киев, Высшая школа, 1985.
44. Руденко В. С., Сенько В. И., Чиженко И. М. Основы преобразовательной техники. – М.: Высшая школа, 1980.
45. Сабинин Ю. А. Динамика электромеханических систем. Учебное пособие к курсовому проектированию. – СПб: ИТМО, 1997.

46. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями / О. В. Слежановский, Л. Х. Дацковский, И. С. Кузнецов и др. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
47. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В. А. Елисеева и А. В. Шинянского. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
48. Судовые электрические приводы. Учебник, 2-е изд., – М.: Транспорт, 1990. – 326 с.
49. Терехов В. М., Осипов В. И. Системы управления электроприводов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
50. Терехов В. М. Элементы автоматизированного электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
51. Токарев Л. И. Судовые электрические приборы управления. – М.: Транспорт, 1988.
52. Хайкин А. Б., Жадобин Н. Е. Элементы судовой автоматики: – Л.: Судостроение, 1992.
53. Хитерер М. Я., Овчинников И. Е. Синхронные электрические машины возвратно-поступательного движения. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 368 с.
54. Щелкунов Н. Н., Дианов А. П. Микропроцессорные средства и системы. – М.: Радио и связь, 1989. – 288 с.: ил.
55. Яковлев. Судовые электроэнергетические системы. – Л.: Судостроение, 1987, – 272 с.

Програма схвалена вченою радою факультету електромеханіки і радіоелектроніки 22 лютого 2018 р., протокол № 4

Декан ФЕМ і РЕ,
голова атестаційної комісії,
д.т.н., доцент



В. В. БУДАШКО