

|   |             |                |            |
|---|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems” | стр. 1 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|---|-------------|----------------|------------|



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**  
**МИНИСТЕРСТВО НА ТРАНСПОРТА,**  
**ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЪОБЩЕНИЯТА**  
**ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ “МОРСКА АДМИНИСТРАЦИЯ”**

ул. “Дякон Игнатий” № 9, София 1000  
тел: (+359 2) 930 09 10  
факс: (+359 2) 930 09 20

bma@marad.bg  
www.marad.bg

**ОДОБРЯВАМ:**



**к.д.п. инж. Сергей Църнаклийски**  
*Изпълнителен Директор на*  
*Изпълнителна агенция „Морска Администрация”*  
..... /2.07.2012 г.

НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ  
за провеждане на обучение в курс  
**„ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИ КОРАБНИ СИСТЕМИ ЗА**  
**УПРАВЛЕНИЕ НА ГЛАВНИ И СПОМАГАТЕЛНИ МАШИНИ”,**  
в съответствие с изискванията на Конвенция STCW’78, както е изменена през 2010 г.  
(Ch. III, A-III/I)

**„Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems”**

**Function 4 – Marine engineering at the operational level**  
**Function 5 - Electrical, Electronic and Control Engineering at the Operational Level**

|                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ                     | РЕДОВНО |
| ПРОГРАМНИ ЧАСОВЕ                      | 40      |
| МИНИМАЛЕН БРОЙ КУРСИСТИ               | 6       |
| БРОЙ КУРСИСТИТЕ В ГРУПА ЗА УПРАЖНЕНИЕ | 6       |
| МАКСИМАЛЕН БРОЙ КУРСИСТИ              | 12      |

|  |             |                |            |
|--|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and<br>associated control systems” | стр. 2 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|--|-------------|----------------|------------|

## 1. ПРЕДМЕТ НА КУРСА:

Обучението по програмата трябва да осъвремени знанията и практическата подготовка на инженерните екипи от корабния екипаж за безопасна експлоатация и поддържане на съвременните корабни енергетични уредби, защитното обзавеждане, автоматика и апаратурата, осигуряваща котрола и оповестяване на състоянието.

Курсът се провежда с офицерския състав на машинна команда, като се набляга на принципите, начините на анализ, проверка и настройка на модерни, съвременни автоматизирани системи за управление на процеси в корабите, по конкретна корабна документация и случаи от практиката.

## 2. ЦЕЛ НА КУРСА:

Целта на курса е да осъвремени знанията и практическата подготовка за оптимално управление и минимизиране на риска при експлоатацията на кораба във всички режими. Безопасна експлоатация на корабни системи с висока степен на автоматизация, както и изискванията за подготовка на личния състав, обслужващ системите за високо напрежение. Водене на задължителната документация, както и запознаване с изискванията за подготовка на екипажите и провеждане на необходимите инструктажи.

Лицата, които успешно преминават този курс трябва:

**да познават** – съвременните системи за мониторинг, управление и контрол на корабните машини и механизми; мерките за безопасност при работа в аварийни ситуации на борда на кораба; мерките за безопасност при работа със системи с високо напрежение; комуникациите по време на аварийни ситуации; да познават методите за диагностика и настройка на системите за управление (електрически, електро-пневматични и електро-хидравлични);

**и да могат:** - да подбират правилно личните предпазни средства и инструменти в зависимост от конкретната задача, която ще изпълняват; да боравят безопасно с корабните устройства; своевременно и правилно да докладват за аварийни ситуации; да реагират точно и бързо при аварийни ситуации на кораба; правилно да прилагат методите за диагностика и настройка на системите за управление; да откриват дефектирани блокове и елементи от управлението на кораба; да проследяват процесите по конкретни електрически, пневматични и хидравлични схеми.

## 3. ФОРМА НА ПРОВЕЖДАНЕ НА КУРСА

Обучението се провежда присъствено в лекционна зала, на симулатор и на конкретни действащи лабораторни установки и електрообзавеждане.

Курсът се организира и провежда в съответствие с процедурите по СУК на учебната институция. Занятията се планират така, че да не надвишават 10 часа дневно. Тяхната методическа последователност и почивки се определят в разписанието на занятията в курса, Приложение № 2.

При започване на курса на курсистите се предоставят учебни помощни материали, които се използват при провеждането на занятията (тематичен план, скриптове на лекции, записки на курсиста, на електронен носител). Лекторът, в зависимост от усвояването на материала по дадена тема от обучаемите, може да промени продължителността на определена дискусия за сметка на лекция от същата тема.

## 4. ВХОДНИ СТАНДАРТИ

Изисквания за образование и квалификация за включване на лица в курса:  
Сертификат за правоспособност главен механик, втори механик или вахтен механик, издаден от Изпълнителна агенция „Морска администрация”, преди 2012 г.

|   |             |                |            |
|---|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems” | стр. 3 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|---|-------------|----------------|------------|

## 5. ОСВИДЕТЕЛСТВАНЕ

На лицата успешно завършили курса се издава свидетелство „**Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems**” от ИА „Морска администрация” по формата на Приложение № 1. За да бъде издадено свидетелство, обучаващата институция представя в дирекция “Морска администрация”, която ще издава свидетелството: - копие на дневника на курса, приложение №11, към чл.56, ал.1 на Наредба №6, или дневник, по формата от СУК на обучаващата институция, който съдържа най-малко информацията по приложение №11, протокола от изпита, решавания на изпита тест, копие на видеозаписа на изпита. Копието на дневника на курса, решавания на изпита тест и протоколът от изпита могат да се представят сканирани на електронен носител. Протоколът от изпита се представя задължително и на хартиен носител.

## 6. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРЕПОДАВАТЕЛИТЕ

Обучението в курса се провежда от преподаватели и инструктори с правоспособност „Главен механик”, „Втори механик” и „Електро механик”, за лекциите и упражненията по КЕО, с плавателен стаж на море най-малко три години, лица завършили висше морско образование и имащи най-малко 3 години корабна служба, всички преминали IMO моделен курс 6.09 и притежаващи съответното свидетелство. Допълнително, преподавателите извършващи оценка и провеждащи вътрешен изпит трябва да са преминали IMO моделен курс 3.12 и да притежават съответното свидетелство.

## 7. ОЦЕНКА И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА

Оценката на знанията и уменията на обучаемите са извършва текущо, в хода на провеждането на всяко занятие, чрез дискусии, защита на казуси и оценяване на действията при провеждане на практическите занятия на тренажора и лабораторните установки.

В края на курса теоретичните познания на обучаемите се установяват чрез писмен тест съдържащ 30 въпроса от тематичната програма. Тестът се провежда за време до 45 минути. За успешно преминал теста се счита курсист, който е дал най-малко 23 верни отговора. Тестът се изготвя в три варианта, като за всеки курс е различен от тестовете, давани на предходните курсове.

Оценката на практическото упражнение на тренажора се доказва с разпечатка от същия.

За успешно преминал курса се счита обучаем, който е преминал успешно и теоретичния и практическия изпит.

## 8. ДОКУМЕНТИРАНЕ

Документирането на провеждането на курса се извършва в дневника по чл.56 от Наредба №6 за компетентност на морските лица в Република България. За всеки курс се поддържа документация за входящото ниво на обучаемите (ф.к. на диплом за образование и свидетелство за правоспособност).

Цялата документация по курса (лекции, протокол от практическия изпит, оригинала на попълнения от всеки курсист тест) се съхранява в продължение на 5 (пет) години, на хартиен или електронен носител, от организатора на курса.

## 9. ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА И УЧЕБНИ МАТЕРИАЛИ ЗА ОБУЧЕНИЕ

Практическите занятия се провеждат на тренажор, който трябва да съответства на изискванията на STCW’78 кодекса, раздел А-I/12, част 1 - Общи експлоатационни норми за тренажори, използвани при подготовката на морските лица и Общи експлоатационни норми за тренажори, използвани при оценка на компетентност.

|   |             |                |            |
|---|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems” | стр. 4 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|---|-------------|----------------|------------|

9.1. Други технически средства за онагледяване на учебния процес:

- електрически машини за постоянен и променлив ток: генератори, мотори, в т.ч. системи за регулиране на скоростта, електронни регулатори на честота на АД;
- Главно Разпределително Табло, (ГРТ) НН или „electric power plant simulator”;
- ПИД регулатор или адекватен симулатор;
- ПЛК и система за мониторинг на базата на учебна компютърна мрежа;
- Основни хидравлични елементи;
- Пневматични елементи използвани в управлението на КДВГ и други обекти на управление.

- 9.2. Видеофилми, достъпни на адрес: Videotel Marine International Ltd  
84 Newman Street, London W1P 3LD, UK  
Tel: 44 171 299 1800  
e-mail: mail @videotelmail.com  
URL: www.videotel.co.uk

- An introduction to hydraulics (Code No: 66)
- Electronic propulsion and high voltage practice (Code No: 672)
- Ship's electrical systems - safety and maintenance (Code No: 665)

и/или други видеофилми на същата тематика, с които обучаващата организация разполага.

#### 10. ТЕМАТИЧЕН ПЛАН

| No | КОМПЕТЕНТНОСТИ И ТЕМИ   | ЛЕКЦИИ<br>(уч. часа) | УПРАЖНЕНИЯ<br>(уч. часа) |
|----|---|----------------------|--------------------------|
| 1. | <b>Интегрирани компютърни системи за информация и управление на кораби.</b>                                   | 14                   | 14                       |
|    | 1.1. Микропроцесорни системи за управление и информация. Програмируеми логически контролери.                  | 5                    | 5                        |
|    | 1.2. Електронни регулатори на честота на въртене.   | 3                    | 5                        |
|    | 1.3. Електронно управление на дизелови двигатели.   | 3                    | 2                        |
|    | 1.4. Използване на интегрираните компютърни системи за оптимизиране на експлоатацията и защитата на корабите. | 3                    | 2                        |
| 2. | <b>Хидравлични и пневматични системи за управление на корабни машини и механизми.</b>                         | 3                    | 3                        |
| 3. | <b>Техническа безопасност при експлоатацията на КЕО за високо напрежение</b>                                  | 3                    | 2                        |
| 4. | <b>Тест</b>   | -                    | 1                        |
|    | <b>Всичко:</b>  | <b>20</b>            | <b>20</b>                |
|    | <b>Общ хорариум на курса:</b>   | <b>40</b>            |                          |

#### 11. ТЕМАТИЧНА ПРОГРАМА

| No  | НАИМЕНОВАНИЕ НА ТЕМИТЕ   | ЛЕКЦИИ<br>(уч. часа) | УПРАЖНЕНИЯ<br>(уч. часа) |
|-----|--|----------------------|--------------------------|
| 1.  | <b>Интегрирани компютърни системи за информация и управление на кораби.</b>                    | 14                   | 14                       |
| 1.1 | <b>Микропроцесорни системи за управление и информация. Програмируеми логически контролери.</b> | 5                    | 5                        |
|     | Архитектура на микропроцесорните системи. Програмируеми логически контролери /ПЛК/.            | 2                    | -                        |

|  |             |                |            |
|--|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and<br>associated control systems” | стр. 5 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|--|-------------|----------------|------------|

|            |  |          |          |
|------------|--|----------|----------|
|            | Обмен на данни в микропроцесорните системи. Компютърни мрежи. Стандарти и протоколи за обмен на данни.   | 1        | 1        |
|            | Диагностика и ремонт на автоматизирани системи, използващи ПЛК.  | -        | 2        |
|            | Място на аналоговата електроника в съвременните електронни системи на кораба.  | 1        | -        |
|            | Основни схеми с операционни усилватели. Приложение на ОУ в аналоговите измервателни системи.   | 1        | 2        |
| <b>1.2</b> | <b>Електронни регулатори на честота на въртене.</b>  | <b>3</b> | <b>5</b> |
|            | Елементи на системите за измерване и регулиране на скоростта на ГД и ДГ. Функционални генератори. Защити. Ограничители. Видове изпълнителни органи. Съгласуване.       | 2        | 1        |
|            | Основни характеристики на ПИД регулатори с операционни усилватели и микропроцесорни системи. Влияние на параметрите на ПИД регулатори в стационарни и преходни режими. | 1        | -        |
|            | Настройки на електронните регулатори на ГД на тренажор. Основни различия и предимства.   | -        | 2        |
|            | Настройки на електронните регулатори за самостоятелна и паралелна работа на ДГ на тренажор. Основни различия и предимства.   | -        | 2        |
| <b>1.3</b> | <b>Електронно управление на дизелови двигатели</b>   | <b>3</b> | <b>2</b> |
|            | Видове реализации на електронно управляеми дизелови ДВГ.   | 1        | -        |
|            | Диагностика на КДВГ и качеството на горивния процес. МИП системи. Настройки от микропроцесорната част на интегрираните системи за управление на КДВГ.                  | 1        | 2        |
|            | Процедури за възстановяване на микропроцесорното управление на КДВГ.   | 1        | -        |
| <b>1.4</b> | <b>Използване на интегрираните компютърни системи за оптимизиране на експлоатацията и защита на корабите</b>   | <b>3</b> | <b>2</b> |
|            | Пътища за повишаване на надежността на интегрираните системи на кораба. Технически реализации. Сравнения.  | 1        | -        |
|            | Документиране, записи и анализи на контролирани и управлявани процеси на корабите. Използване на записите на тренажор.   | -        | 2        |
|            | Настройка на конкретни автоматизирани системи. Процедури за настройка на автоматизирани системи за управление.   | 2        | -        |
| <b>2.</b>  | <b>Хидравлични и пневматични системи за управление на корабни машини и механизми.</b>  | <b>3</b> | <b>3</b> |
|            | Приложение на електро-пневматичните системи за управление в корабите.  | 1        |          |
|            | Компоненти на хидравличните и на пневматичните системи.  | -        | 1        |
|            | Експлоатация и поддръжка на хидравлични и пневматични системи.   | -        | 1        |
|            | Примери за корабни електро-пневматични СДАУ.   | 1        | 0,5      |
|            | Примери за корабни електро-хидравлични системи. Корабна рулева машина. Корабни стабилизатори.  | 1        | 0,5      |

|   |             |                |            |
|---|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>"Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems" | стр. 6 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|---|-------------|----------------|------------|

|           |  |           |           |
|-----------|--|-----------|-----------|
| <b>3.</b> | <b>Техническа безопасност при експлоатацията на КЕО за високо напрежение</b>                 | <b>3</b>  | <b>2</b>  |
|           | Особености и управление на режимите на работа на КСУ на електроходи и подрулващи устройства. | 2         | -         |
|           | Лични предпазни средства.  | -         | 2         |
|           | Процедури и документиране  | 1         | -         |
| <b>4.</b> | <b>Тест</b>  | <b>-</b>  | <b>1</b>  |
|           | <b>Всичко:</b>   | <b>20</b> | <b>20</b> |
|           | <b>Общ хорариум на курса:</b>  | <b>40</b> |           |

## 12. МЕРКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ПРОВЕЖДАНЕ НА КУРСА

При провеждане на теоретичната подготовка не се налага предприемане на мерки за безопасност извън обичайните такива. Практическите занятия и тренировки задължително се провеждат под непосредственото ръководство и с участието на ръководителя/инструктора. Преди всяко практическо занятие ръководителя/инструктора провежда и документира инструктаж за безопасна работа с електрообзавеждането в конкретната лаборатория.

При провеждане на упражнения с КЕО за високо напрежение се прилагат мерките за безопасност при работа в лабораторията по „Техника на високите напрежения”.

## 13. ЛИТЕРАТУРА И ЗАПИСКИ ЗА КУРСИСТА

### 13.1. Литература

- Международен кодекс за управление на безопасната експлоатация на кораби и предотвратяване на замърсяването (ISM Code) и ръководство към него, издание 2010г.;
- Международна конвенция за вахтената служба и нормите за подготовка и освидетелстване на моряците, STCW'78 and Code, издание 2011г.;
- Международна конвенция за защита на човешкия живот на море (SOLAS'74), както е променена с Протокола от 1988 г. София, ДВ № 61, 1983г., (последно изменение ДВ №12 от 4 април 2005г.).
- Международна конвенция за предотвратяване на замърсяването от кораби, 1973, изменена с протокол от 1978г. (MARPOL'78), consolidated 2006 edition;
- Международна морска трудова конвенция;
- Кодекс на търговското корабоплаване. ДВ, бр. 113, 2002г. (поел. изм., ДВ. бр. 85 от 29.10.2010г.)
- Наредба № 6 от 05.04.2012 г. на Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията, за компетентност на морските лица в Република България;
- IMO Model Course 2.07 "Engine Room Simulator", edition 2002.
- A.K. Maritime Electrical Installations and Diesel Electric Propulsion,
- Berger H. Programmable Controllers in STEP 7 Basic with SIMATIC S7-1200,
- Kuffel J. High Voltage Engineering, Fundamentals, Second edition, Elsevier, 2000
- Jezernik K, AC Motor Speed Control, University of Wisconsin, Madison WI, U.S.A
- Mc George H.D. Marine electrical equipment and practice, Heinemann, Oxford 2004
- Górski Z. Construction and Operation of Marine Steering Gears, Controllable Pitch Propellers and Stern Tubes. Trademar. Gdynia 2009

### 13.2. Записки за курсиста:

Материали за курсиста - предоставят се при започване на курса:

- Откриване и анализ на неизправности по горивна, маслена и охлаждаща системи на Главен Двигател;
- Откриване и анализ на неизправности по системите за управление на спомагателните механизми и котелна уредба;

|  |             |                |            |
|--|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and<br>associated control systems” | стр. 7 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|--|-------------|----------------|------------|

- Откриване и анализ на неизправности в електро-хидравлични системи за управление;
- Откриване и анализ на неизправности в електро-пневматични системи за управление;
- Апаратура за откриване и анализ на неизправности по електрически системи високо напрежение, над 1000V.

#### **14. АКТУАЛНОСТ НА КУРСА**

Тази програма е съставена в съответствие с изискванията на Конвенция STCW'78, както е изменена и допълнена през 2010 г., директива 2008/106/ЕС, IMO Model Course 2.07 “Engine Room Simulator”, издание 2002 г. и изискванията на Наредба № 6 от 05.04.2012 г. за компетентност на морските лица в Република България.

При промяна на тези изисквания, програмата се актуализира в съответствие с процедурите по управление на качеството на обучаващата институция.

|  |             |                |            |
|--|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and<br>associated control systems” | стр. 8 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|--|-------------|----------------|------------|

Приложение 1  
към НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ  
/Образец/

## УДОСТОВЕРЕНИЕ

№.....

### ЗА ЗАВЪРШЕН КУРС „ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИ КОРАБНИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ГЛАВНИ И СПОМАГАТЕЛНИ МАШИНИ”

Г-н .....

Роден на ..... г. в гр./с/ ....., ЕГН .....

Живуц в гр./с/ ....., кв./ул. ....бл....вх....ап....

е завършил курс „ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИ КОРАБНИ СИСТЕМИ ЗА  
УПРАВЛЕНИЕ НА ГЛАВНИ И СПОМАГАТЕЛНИ МАШИНИ” на ..... г.

организиран от:

.....  
/наименование на обучаващата организация/

и е положил успешно вътрешен изпит/писмен тест, съгласно  
Протокол № .../..... год.

Дата .....

гр.....

Ръководител на обучаващата организация:.....

/име, фамилия/



|   |             |                |            |
|---|-------------|----------------|------------|
| НАЦИОНАЛЕН СТАНДАРТ<br>“Operation of main and auxiliary machinery and associated control systems” | стр. 9 от 9 | Редакция първа | 12.07.2012 |
|---|-------------|----------------|------------|

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
/Образец/


**РАЗПИСАНИЕ НА ЗАНЯТИЯТА**  
за курс „ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СЪВРЕМЕННИ КОРАБНИ СИСТЕМИ  
ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ГЛАВНИ И СПОМАГАТЕЛНИ МАШИНИ”

Утвърждавам: .....  
/Директор/

| Дата<br>ден          | От- до      | Учеб<br>ни<br>чаове | Номер, кратко наименование на темата, зала и<br>техническо средство | Преподавател<br><br>(правоспособност, фам) |
|----------------------|-------------|---------------------|---|--|
| 1-ви ден             | 0830 - 0950 | 2                   |   |  |
|                      | 1000 - 1120 | 2                   |   |  |
|                      | 1140 - 1300 | 2                   |   |  |
|                      | 1310 - 1430 | 2                   |   |  |
| 2-ри ден             | 0930 - 1050 | 2                   |   |  |
|                      | 1240 - 1400 | 2                   |   |  |
|                      | 1410 - 1530 | 2                   |   |  |
| 3-ти ден             | 0830 - 0950 | 2                   |   |  |
|                      | 1000 - 1120 | 2                   |   |  |
|                      | 1140 - 1300 | 2                   |   |  |
|                      | 1310 - 1430 | 2                   |   |  |
| 5-ти ден             |             |                     |   |  |
|                      | 0930 – 1030 | 1                   | <b>Вътрешен изпит</b>   |  |
|                      |             |                     |   |  |
| <b>Общо часове :</b> |             | 40                  |   |  |

Съгласувано: ..... /ръководител /

Отговорник курс: .....

\* *M*-мултимедия    *V*-видеокасетофон    *S*-шрайбпроектор     - видеозаснемане