

## Учебный план

### программы «Подготовка судоводителей для получения допуска к самостоятельной эксплуатации судовой энергетической установки»

**Цель:** подготовить специалистов с рабочим дипломом судоводителя для получения вкладыша по эксплуатации судовой энергетической установки в соответствии с требованиями МК ПДНВ-78 с поправками к вахтенным механикам судов с традиционно обслуживаемым или периодически безвахтенно обслуживаемым машинным отделением

**Категория слушателей:** вахтенные помощники капитана, старшие помощники капитана, капитаны судов

**Срок обучения:** 25 дней

**Форма обучения:** лекции, практические занятия, тренажерная подготовка

**Режим занятий:** 09.00 – 16.25

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия	
1	Общие положения и нормативная база	8		Тест
2	Судовые механические установки. Судовые системы	26	4	
3	Судовые механические установки. Главные и вспомогательные ДВС	48	4	
4	Судовые механические установки. Несение вахты в МКО	8	4	
5	Судовые механические установки. Тренажерная подготовка		36	Зачет
6	Техническое обслуживание и ремонт	20	4	
7	Электрооборудование и электронная аппаратура	2	2	Тест
8	Управление операциями судна и забота о людях	18	14	Зачет
<b>Итоговый контроль – аттестация</b>		<b>4</b>		<b>Экзамен</b>
<b>Итого по курсу</b>		<b>134</b>	<b>68</b>	
		<b>202 часа</b>		

## Учебно-тематический план

### программы «Подготовка судоводителей для получения допуска к самостоятельной эксплуатации судовой энергетической установки»

**Цель:** подготовить специалистов с рабочим дипломом судоводителя для получения вкладыша по эксплуатации судовой энергетической установки в соответствии с требованиями МК ПДНВ-78 с поправками к вахтенным механикам судов с традиционно обслуживаемым или периодически безвахтенно обслуживаемым машинным отделением

**Категория слушателей:** вахтенные помощники капитана, старшие помощники капитана, капитаны судов

**Срок обучения:** 25 дней.

**Форма обучения:** лекции, практические занятия, тренажерная подготовка

**Режим занятий:** 09.00 – 16.25

Раздел	Наименование разделов и дисциплин	Количество часов		Форма контроля
		Лекции	Практ. занятия	
<b>1. Общие положения и введение в курс</b>				
1.1	Введение в курс. Назначение и основные международные документы, регламентирующие подготовку вахтенных механиков.	2		
1.2	Процедуры контроля судов государствами флага и порта. Система безопасного управления судном.	2		
1.3	Входное тестирование.	4		Тест
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>8</b>		
<b>2. Судовые механические установки. Вспомогательное оборудование и общесудовые системы</b>				
2.1	Насосы и насосные системы, используемые на судах. Конструкция и принцип действия лопастных насосов, насосов объемного типа, струйных насосов и вентиляторов.	4		
2.2	Системы пожарная, осушительная, сжатого воздуха низкого давления, кондиционирования воздуха, холодильная установка. Требования к системам, состав, обслуживание.	4		
2.3	Винторулевой комплекс. Эксплуатация валопровода и дейдвудного устройства. Обслуживание и контролируемые параметры. Гидравлические системы.	4		
2.4	Парогенераторные установки. Состав, обслуживание. Способы контроля уровня воды. Водно-химические режимы котлов.	4		

2.5	Паровые турбоприводы, их техническое обслуживание, порядок подготовки к работе и запуска, вывод из действия.	2		
2.6	Анализ схемы котельной установки. Эксплуатация системы.	4		
2.7	Топливные и масляные системы. Хранение и подготовка топлива и масла на борту судна. Расчеты количества запаса топлива и масла на судне. Оборудование и механизмы топливных систем.	4		
2.8	Специальные системы судов. Система инертных газов, грузовые системы танкеров, балластная система, система подогрева груза, система мойки танков, зачистная система. Эксплуатация систем.		4	
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>26</b>	<b>4</b>	
<b>3. Судовые механические установки. Главные и вспомогательные ДВС</b>				
3.1	Принципы работы двухтактного и четырехтактного дизеля, конструкция дизелей.	4		
3.2	Системы циркуляционной и цилиндровой смазки. Эксплуатация и режимы работы систем.	4		
3.3	Система подачи топлива. Конструкция ТНВД, форсунок. Эксплуатация системы.	4		
3.4	Регулировка топливной аппаратуры. Система ВП. Назначение, принцип действия, настройка.	4	2	
3.5	Система газовыпуска и турбонадува. Конструкция ГТН. Эксплуатация системы.	4		
3.6	Система сжатого воздуха высокого давления. Компрессоры высокого давления. Основы эксплуатации. Система аварийного запуска.	4		
3.7	Система реверсирования. Анализ схемы реверсивного устройства.	4		
3.8	Системы управления ГД. Системы ДАУ, анализ схемы: управление ГД с различных постов.	4		
3.9	Подготовка к запуску главных и вспомогательных двигателей. Пуск и остановка МОД. Контролируемые параметры на маневровом режиме.	4		
3.10	Маневровые характеристики дизеля. Винтовые, ограничительные характеристики. Оптимальный режим эксплуатации.	4	2	
3.11	Характеристика пропульсивного комплекса. Взаимодействие винта, корпуса судна и главного двигателя на различных режимах эксплуатации.	4		
3.12	Особенности эксплуатации дизель-генераторов.	2		

3.13	Влияние работы судовой электроэнергетической системы на работу судовых дизелей.	2		
<b>Итого по разделу 3</b>		<b>48</b>	<b>4</b>	
<b>4. Судовые механические установки. Несение вахты в МКО</b>				
4.1	Обязанности, связанные с приемом и сдачей вахты, обязанности, выполняемые во время несения вахты, обязанности, связанные с передачей вахты.	2		
4.2	План обхода машинного отделения и принципы его составления. Практическое задание - составить план обхода для конкретного типа судна.		2	
4.3	Отработка действий, которые должны немедленно выполняться во время несения вахты в случае пожара или инцидента, связанного с топливными, масляными и другими системами (кроме отработанных ранее на тренажере)	2	2	
4.4	Безопасное обслуживание энергетической установки. Требования МКУБ и обеспечение их выполнения.	4		
<b>Итого по разделу 4</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	
<b>5. Судовые механические установки. Тренажерная подготовка</b>				
5.1	Английский язык для судовых механиков. Чтение инструкций, технических пособий. Составление отчетов и ведение переписки на английском языке.		4	Тест
5.2	Тестирование на наличие навыков работы с компьютером, умение работать с используемым на судах программным обеспечением.		4	Тест
5.3	Управление судовой электростанцией на тренажере ERS-3000. Действия вахтенного механика при обесточивании.		4	
5.4	Состав тренажера ERS-3000 машинно-котельного отделения транспортного судна компании "Transas Marine". Подготовка вспомогательных систем к действию.		4	
5.5	Описание неисправностей, моделирующихся на тренажере и выполнение упражнения по поиску и устранению неисправностей на стояночном режиме.		2	
5.6	Особенности подготовки к запуску ГД. Пуск, маневрирование. Контроль параметров на маневрах.		4	
5.7	Вывод ГД на режим номинальной нагрузки. Настройка систем МКО на ходовой режим. Описание неисправностей, моделирующихся на тренажере и меры по их устранению.		2	

5.8	Выполнение упражнения по поиску и устранению неисправностей на ходовом режиме.		4	
5.9	Диагностика и контроль технического состояния ГД и ДГ в процессе эксплуатации.		6	
5.10	Безвахтенное обслуживание МКО (UMS). Автоматизация по классу Регистра А1. Обязанности дежурного механика при подготовке МКО к безвахтенному обслуживанию.		2	Зачет
<b>Итого по разделу 5</b>			<b>36</b>	
<b>6. Судовые механические установки. Техническое обслуживание и ремонт</b>				
6.1	Общие принципы проведения ремонтных работ в судовых условиях. Процедуры безопасности перед проведением ремонта.	2		
6.2	Судовые насосы, сепараторы, вентиляторы. Характерные виды отказов, методы восстановления работоспособности. Проведение замеров.	4		
6.3	Общесудовые системы и системы МКО. Ремонт трубопроводов и механизмов.	2		
6.4	Котельная установка и обслуживающие системы. Предупреждение неисправностей, ремонт трубопроводов и механизмов.	2		
6.5	Основные принципы проведения ремонта судовых ДВС. Необходимое оборудование, приспособления и инструмент. Проведение замеров при моточистке и анализ полученных результатов.	4	2	
6.6	Разборка и сборка механизмов. Понятие о технологической карте. Порядок ее составления с использованием судовой документации.	2	2	
6.7	Испытание и обкатка после ремонта и сборки.	4		
<b>Итого по разделу 6</b>		<b>20</b>	<b>4</b>	
<b>7. Электрооборудование и электронная аппаратура</b>				
7.1	Тестирование на предмет знания принципов эксплуатации преобразователей, генераторов и систем управления.	2	2	Тест
<b>Итого по разделу 7</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>8. Управление операциями судна и забота о людях на судне</b>				
8.1	Предотвращение загрязнения морской окружающей среды. Меры предосторожности, оборудование и процедуры.	2		
8.2	Правила сброса нефти на ходу судна. Эксплуатация инсинератора. Регистрация нефтяных операций машинного отделения.	2	2	

8.3	Основные конструктивные узлы судна и название их различных частей. Остойчивость судна. Применение информации об остойчивости, прочности корпуса и посадке к решению реальных задач на танкерах. Критерии ИМО по остойчивости.	2	2	Зачет
8.4	Основные действия, которые должны приниматься в случае частичной потери плавучести.	2	2	
8.5	Деловые игры по принятию решений по контролю и обеспечению аварийной плавучести, остойчивости и непотопляемости с использованием судовой документации и ПЭВМ.		4	
8.6	Судовые учетно-отчетные компьютеризированные системы.	2	4	
8.7	Противопожарная безопасность и средства пожаротушения. Предотвращение и борьба с пожарами на судах.	4		
8.8	Спасательные средства и устройства, их эксплуатация и обслуживание. Оказание первой медицинской помощи.	4		
<b>Итого по разделу 8</b>		<b>18</b>	<b>14</b>	
<b>Итоговый контроль - аттестация</b>		<b>4</b>		<b>Экзамен</b>
<b>Итого по курсу</b>		134	68	
		<b>202 часа</b>		

## Учебная программа

### «Подготовка судоводителей для получения допуска к самостоятельной эксплуатации судовой энергетической установки»

#### 1. Введение

При дополнительной подготовке судоводителей по вопросам эксплуатации судовой энергетической установки приоритетным направлением является их практическая подготовка. По мере повышения мощности судовых энергетических установок, роста теплонапряженности ее отдельных элементов, роль практической подготовки будет увеличиваться.

**После окончания теоретического курса по программе переподготовки и получения минимального уровня практической подготовки в период стажировки на судне специалист должен:**

- обладать навыками самостоятельного несения вахты в машинном отделении;
- обеспечивать поддержание в хорошем техническом состоянии двигателей, теплообменных агрегатов, систем, аппаратов и устройств;
- уметь по штатным приборам и приборам диагностики оценивать техническое состояние оборудования всей силовой установки.

При разработке программы учтен объем знаний и опыт работы на судах претендентов на получение допуска к самостоятельной эксплуатации СЭУ, работавших ранее в должности судоводителей, поэтому при составлении программы особое внимание уделено только изучению

конструкции и основам эксплуатации главной силовой установке, вспомогательного оборудования и их системам.

Изложенная программа подготовки удовлетворяет минимальным требованиям раздела А-Ш/1 Кодекса ПДНВ-78 к уровню подготовки вахтенных механиков судов с традиционно обслуживаемым или периодически безвахтенно обслуживаемым машинным отделением. При составлении программы учитывалась особенность имеющейся подготовки обучающегося персонала. Подготовка специалистов по функции «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации» заменена на тестирование в связи с достаточными знаниями обучающихся в этой области.

Кроме того, предусматривается входное тестирование обучающихся, по результатам которого выносится решение, в котором может быть предусмотрен, в том числе, индивидуальный график подготовки. Часть лекционных занятий может быть заменена на тесты или зачеты, но отработка практической части программы (тренажерная подготовка, практические занятия) обязательна.

## **2. Содержание и последовательность изложения учебного материала**

### **2.1. Общие положения и нормативная база**

Введение в курс. Требования, предъявляемые МК ПДНВ-78 к дипломированию моряков. Назначение курса и основные международные документы, определяющие требования к подготовке и компетенции вахтенных механиков. Особенности переподготовки электромехаников.

Требования Резолюция А.787(19) к проведению инспекторских проверок государством флага и порта. Требования Конвенции А.741(18) – Международного Кодекса по управлению безопасной эксплуатацией. Требования к минимальному составу экипажа судна. Входное тестирование на предмет знания материала по курсу (Приложение 1 к настоящей программе). По результатам тестирования обучающийся может быть освобожден от ряда лекционных занятий с последующей проверкой на практических занятиях или на тренажере.

### **2.2. Вспомогательное оборудование и общесудовые системы**

Описание принципа действия и конструкции насосов, вентиляторов и компрессоров, используемых на судах с использованием судовой документации, чертежей. Классификация насосов по назначению. Классификация насосов по принципу действия. Особенности их обслуживания, ввода в действие и остановки.

Судовые системы забортной воды: пожарная, охлаждения. Осушительная система. Назначение систем, состав, основные требования. Взаимодействие систем, клапан аварийного осушения МКО, схемы аварийной откачки воды из МКО.

Системы кондиционирования воздуха и холодильная установка. Назначение, состав, основные требования, порядок запуска.

Винторулевой комплекс и валопровод. Состав, основные конструктивные схемы элементов валопровода. Промежуточный и дейдвудный валы. Упорные и опорные подшипники. Дейдвудное устройство, гребной винт, его характеристики. Уплотнение гребного вала. Эксплуатация судового валопровода. Возможные неисправности и действия обслуживающего персонала по их устранению. Гидравлические системы: привод швартовых и иных лебедок, гидравлические краны и стрелы, дистанционные системы управления клапанов грузобалластных и других судовых систем. Особенности технического обслуживания, запуска и остановки систем судовой гидравлики.

Котельная установка. Назначение, общая характеристика парокотельных установок. Режимы работы котельной установки. Порядок подготовки к работе, запуска и остановки судовых паровых котлов. Контролируемые параметры в процессе работы, способы контроля уровня воды в котле. Действия вахтенного механика при внештатных ситуациях: упуск воды из котла, аварийный верхний и аварийный нижний уровень, срыв факела, неисправность форсунки розжига и др. Водно-химические режимы котлов, отбор проб, назначение верхнего и нижнего продувания котла.

Судовые паровые турбины. Порядок подготовки и вывода из работы на примере подготовки турбоприводов грузовых насосов танкера. Схема систем котельной установки и анализ схемы. Обслуживание котельной установки на различных режимах при отдельных отказах элементов автоматики.

Система хранения и подготовки топлива и масла на борту судна. Назначение, состав, основные требования. Эксплуатация системы топливоподготовки. Оборудование и механизмы топливных и масляных систем: сепараторы, теплообменные аппараты, системы замера уровня. Проведение замеров и расчет количества топлива и масла на борту судна. Бункеровка. Специальные системы судов. Система инертных газов. Назначение, анализ схемы системы инертных газов, характеристика элементов, эксплуатация и режимы работы системы. Грузовая, зачистная системы танкеров, вакуумные приставки грузовых насосов, система мойки танков, балластная система, система подогрева груза. Анализ схем систем, особенности обслуживания и эксплуатации. Практические занятия проводятся на тренажере грузобалластных систем танкера.

### **2.3. Главные и вспомогательные ДВС**

Принцип действия двухтактных и четырехтактных дизелей. Конструкция дизелей. Конструкция крышки, втулки, поршня. Компрессионные и маслосъемные кольца, форма камеры сгорания, крепление поршня к штоку. Конструкция ползуна, крейцкопфа, параллели, шатуна, головного и мотылевого подшипников, схема смазки этих узлов. Конструкция распределительного вала.

Основы эксплуатации главного дизеля и обслуживающих систем.

Система циркуляционной смазки. Назначение, состав, основные требования. Система цилиндрической смазки. Анализ схемы масляной системы. Режимы работы и эксплуатация масляных систем.

Система подачи топлива. Назначение, состав, основные требования. Конструкция насосов высокого давления, форсунок. Режимы работы и эксплуатация топливоподающих систем. Анализ схемы топливной системы. Регулировка топливной аппаратуры. Система ВП. Назначение, принцип действия.

Система газовыпуска и турбонаддува. Назначение, состав, основные требования. Конструкция и основные типы газотурбонагнетателей. Режимы работы и эксплуатация. Турбокомпаундные установки. Назначение, принцип действия, эксплуатация.

Система пускового воздуха. Воздушно-пусковая система двигателя, пусковые клапаны. Блокировки пуска. Система реверсирования. Анализ схемы реверсивного устройства. Системы управления ГД. Системы ДАУ, анализ схемы: управление ГД с различных постов.

Подготовка к запуску, пуск и остановка ГД. Контролируемые параметры на маневровом режиме. Особенности работы обслуживающих систем на маневрах.

Маневровые характеристики дизеля. Винтовые характеристики дизеля с винтом фиксированного шага. Винтовые характеристики дизеля с винтом регулируемого шага. Внешние характеристики. Ограничительные характеристики. Область допустимой нагрузки дизеля. Выбор режима эксплуатации ГД. Режимы полного хода, частичных нагрузок, оптимальный эксплуатационный режим.

Характеристика пропульсивного комплекса. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД на установившихся режимах. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД на мелкой воде, в штормовую погоду, при буксировке, на швартовах. Взаимодействие винта, корпуса судна и ГД при запуске, разгоне, остановке и при реверсе судна.

Основы эксплуатации дизель-генераторов. Особенности конструкции ДГ и их систем обслуживания (масляной, топливоподдачи, охлаждения, пускового воздуха). Особенности подготовки к запуску, пуска, остановки, технического обслуживания.

Влияние работы судовой электроэнергетической системы на работу судовых дизелей.

### **2.4. Несение вахты в МКО**

Основные принципы несения ходовой машинной вахты. Обязанности, связанные с приемом и сдачей вахты. Обычные обязанности, выполняемые во время несения вахты. Ведение машинного журнала и значение снимаемых показаний приборов. Обязанности, связанные с передачей вахты.



Несение вахты в различных условиях и районах: в условиях ограниченной видимости, при плавании в прибрежных водах и водах, затруднительных для плавания, при стоянке на якоре. Контрольный лист обхода машинного отделения и основные принципы его составления.

Процедуры безопасности и аварийные процедуры. Переход от дистанционного/автоматического к местному управлению всеми системами. Меры безопасности, которые должны соблюдаться во время несения вахты и немедленные действия, которые должны предприниматься в случае пожара или инцидента, связанного с топливными и масляными системами.

Безопасное обслуживание энергетической установки. Требования МКУБ и обеспечение их выполнения.

### **2.5. Тренажерная подготовка**

Тестирование на знание английского языка для судовых механиков с помощью судовой документации на английском языке. Обучающийся должен продемонстрировать достаточное знание английского языка, позволяющее лицу командного состава использовать технические пособия и выполнять обязанности механика, составлять отчеты и вести деловую переписку на английском языке.

Тестирование на наличие навыков работы с компьютером и умение работать с используемым на судах программным обеспечением: Microsoft Windows, Microsoft Office. Обучающийся должен продемонстрировать знания компьютера, достаточные для работы на дорогостоящем тренажерном оборудовании.

Состав и структура судовой электростанции. Выполнение упражнений по переходу на береговое питание, на судовое питание, синхронизация и включение генераторов на параллельную работу, особенности подготовки валогенератора, действия вахтенного механика при обесточивании.

Состав компьютерного тренажера машинно-котельного отделения транспортного судна. Подготовка вспомогательных систем к действию, их запуск и настройка параметров. Описание неисправностей, моделирующихся на тренажере, на стояночном режиме: выход из строя насосов, котельного вентилятора и т.д. Действия оператора при неисправностях. Выполнение упражнения по поиску и устранению неисправностей на стояночном режиме. Особенности подготовки ГД к запуску. Пуск, маневрирование, контроль параметров на маневрах. Выход на режим номинальной нагрузки, настройка систем в режиме морского перехода. Описание неисправностей, моделирующихся на тренажере, на ходовом режиме и меры по их поиску и устранению. Выполнение зачетного задания по поиску и устранению неисправности на ходовом режиме.

Диагностика и контроль технического состояния ГД и ДГ в процессе эксплуатации. Снятие индикаторных диаграмм и анализ полученных результатов.

Особенности безвахтенного обслуживания МКО. Автоматизация по классу Регистра А1. Обязанности дежурного механика при подготовке МКО к безвахтенному обслуживанию.

### **2.6. Техническое обслуживание и ремонт**

Общие принципы проведения ремонтных работ в судовых условиях. Процедуры безопасности перед проведением ремонта. Техника безопасности в условиях мастерских. Инструменты и материалы, применяемые для изготовления деталей и ремонта на судне.

Судовые насосы, сепараторы, вентиляторы, компрессоры. Характерные виды отказов, методы восстановления работоспособности. Проведение замеров: биение вала, зазоры в подшипниках, анализ полученных результатов измерений.

Судовые вспомогательные системы: охлаждения, осушительная, фановая, и др. согласно п. 2.2. Характерные виды отказов. Предупреждение неисправностей, ремонт трубопроводов и механизмов.

Основные принципы проведения ремонта судовых ДВС. Описание необходимого оборудования, приспособлений и инструмента при проведении ремонта главных и вспомогательных ДВС: ремонт цилиндрической крышки, поршня, цилиндрической втулки, моточистка. Проведение специальных замеров при ремонте главных и вспомогательных дизелей. Замер раскепа коленчатого вала и других специальных замеров.