

**Министерство образования и науки Хабаровского края**  
краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
**«ХАБАРОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА И  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**  
**(КГБ ПОУ ХКВТП)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Профессионального модуля

**ПМ.02 Эксплуатация судовых энергетических установок и  
вспомогательных механизмов**

для специальности: **26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей**

Хабаровск

## Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и примерное содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля  
(вида профессиональной деятельности)

# 1. Общая характеристика программы профессионального модуля ПМ.02 Эксплуатация судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей.

Рабочая программа может быть использована в профессиональной подготовке работников в области эксплуатации судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей, при наличии среднего общего образования.

## 1.2. Цели и результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Эксплуатация и обслуживание судов технического флота и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Профессиональные компетенции
ПК 2.1	Управлять главными двигателями и механизмами, обеспечивать их техническую эксплуатацию, содержание и ремонт в соответствии с правилами технической эксплуатации
ПК 2.2	Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна, судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов
ПК 2.3	Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) за результат выполнения заданий.

ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10	Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>иметь практический опыт</b>	обслуживания и эксплуатации главных и вспомогательных механизмов
	обслуживания и эксплуатации основных видов электрооборудования земснарядов
	ведения ремонтных работ систем и устройств
<b>уметь</b>	эксплуатировать главные и вспомогательные двигатели
	эксплуатировать судовые устройства и механизмы
	обслуживать дизельную энергетическую установку на всех режимах; устранять неполадки в работе систем и устройств
	читать принципиальные схемы управления электродвигателями основных механизмов
	осуществлять подготовку к пуску, пуск, регулирование заданных режимов, обслуживание во время работы основных видов электрооборудования земснарядов
	безопасно проводить судовые работы
	выполнять ремонт главных и вспомогательных механизмов
	использовать основной мерительный инструмент для дефектации и контроля
	центрировать валопровод по фланцам, устранять изломы и смещения
	<b>знать</b>
конструктивные особенности дизелей, установленных на земснарядах, их классификация и маркировка	
системы газораспределения, наддува, охлаждения, смазки, подачи топлива	
правила технической эксплуатации дизелей и правила Российского Речного Регистра; ведение технической документации	
об основных видах износа и повреждений корпуса судна, энергетического оборудования и судовых вспомогательных механизмов	
порядок составления технической документации на судоремонт и выполнения ремонтных и монтажных работ на судне	
теоретические основы организации и технологии судоремонта; методы дефектации при судоремонте	
методы ремонта и повышения износостойкости корпусных конструкций и деталей судовых технических средств, корпуса судна, надстроек и оборудования судна, судовых устройств, судовых систем, судового котлоагрегата двигателя	
методы сборки, монтажа и испытаний дизелей	
методы ремонта валопровода и двигателей, вспомогательных механизмов	
безопасность труда при судоремонте	
виды электрооборудования и автоматики земснарядов	
правила эксплуатации источников электроэнергии на земснарядах; принципы работы электрооборудования в ручном и автоматическом режимах	
порядок составления технической документации на судоремонт и выполнения ремонтных и монтажных работ на судне	

1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:  
всего - 565 часов, в том числе:  
максимальной учебной нагрузки обучающегося 349 часов, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 241 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 108 часов;  
учебной практики – 72 часа;  
производственной практики -144 часа.

## **2. Структура и содержание профессионального модуля**

### **2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	349
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	241
В том числе:	
лабораторные работы	
практические занятия	119
теоретическое обучение	122
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	108
Промежуточная аттестация	Экзамен, дифференцированн ый зачет

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.2. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1. - 2.3.	Раздел 1. Устройство судовых энергетических установок и судового оборудования	184	124	59	-	60	-	72	144
ПК 2.2. - 2.3.	Раздел 2. Эксплуатация судовых энергетических установок	165	117	60	-	48	-		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	144							
	<b>Всего:</b>	<b>565</b>	<b>241</b>	<b>119</b>		<b>108</b>		<b>72</b>	144

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 ПМ 02. Устройство судовых энергетических установок и судового оборудования</b>		184	
<b>МДК 02.01. Устройство и эксплуатация судовых энергетических установок и судового оборудования</b>		184	
<b>Тема 1.1. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания</b>	<b>Содержание</b>		
	1. Схема устройства и принцип работы четырехтактных и двухтактных ДВС. Основные детали системы и устройства ДВС. Основные определения: верхняя и нижняя мертвые точки, ход поршня, диаметр цилиндра, рабочий объем, рабочий цикл, такт, объем камеры сжатия. Теоретические индикаторные диаграммы четырех- и двухтактных дизелей. Сравнительная характеристика четырех- и двухтактных дизелей	4	2
	2. Классификация ДВС по назначению, по мощности, по способу осуществления рабочего цикла, по характеру сгорания, по способу наполнения цилиндра свежим зарядом, по роду применяемого топлива, по способу воспламенения, по способу смесеобразования, по типу камер сгорания, по частоте вращения коленчатого вала и средней скорости поршня, по модели и направлению вращения, по расположению и числу цилиндров. Маркировка судовых дизелей по действующему ГОСТу, стандартам и нормам других стран	4	2
	3. Понятие о топливе. Виды и состав топлива применяемого в ДВС. Основные физико-химические свойства жидкого топлива: теплота сгорания топлива, фракционный состав, вязкость, температура застывания, температура вспышки, температура самовоспламенения, коксуемость, зольность, плотность. Условное топливо. Сорты и марки топлив для дизелей, их сравнительная оценка. Влияние топлива на техническое состояние дизелей. Область применения различных сортов топлива	4	2
	4. Понятие о смесеобразовании. Процесс приготовления рабочей смеси в цилиндре дизеля с целью подготовки топлива к сгоранию. Факторы, способствующие улучшению качества смесеобразования: тонкое и однородное распыливание топлива и равномерное распределение его по объему воздуха в камере сгорания, соответствие формы камеры сгорания форме факела топлива, наличие в камере сгорания воздушных потоков. Распыливание топлива. Форма и строение топливного факела. Дальнейшая струя. Факторы, влияющие на однородность и тонкость распыления: давление впрыска, плотность воздуха в цилиндре, частота вращения распределительного вала и кулачкового валика топливного насоса, диаметр сопловых отверстий форсунки, вязкость топлива. Формы камер сгорания при объемном, пленочном, объемнопленочном и двухкамерном способе смесеобразования.	4	2

		Их достоинства и недостатки. Процесс сгорания топлива в цилиндре. Задержка самовоспламенения. Угол опережения подачи топлива и его влияние на параметры процесса сгорания. Понятие о жесткой и мягкой работе дизеля. Факторы, влияющие на скорость нарастания давления в цилиндре. Причины нагарообразования и стуков в цилиндре при сгорании топлива. Цетановое число. Присадки для уменьшения периода задержки		
<b>Тема 1.2. Основные детали остова и кривошипно-шатунного механизма дизеля</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	<p>Фундаментные рамы. Назначение, устройство и материал фундаментных рам. Требования к рамам и креплению их к судовому фундаменту. Рамовые подшипники. Назначение, устройство и материал рамовых, опорных и упорно - рамовых подшипников. Вкладыши рамовых подшипников, подвод смазки к рамовым подшипникам.</p> <p>Станины и цилиндры. Картеры. Блок-картеры. Несущие картеры. Назначение, устройство и материал станин, цилиндров и блок-картеров. Требования, предъявляемые к блок-картерам. Крепление деталей остова дизеля. Обеспечение взрывобезопасности в картерном пространстве. Втулки цилиндров. Устройство и материал втулок. Упрочнение рабочей поверхности втулок для повышения износоустойчивости. Уплотнение втулок в блоке цилиндров, их смазка и охлаждение. Крышки цилиндров. Назначение, устройство и материал. Головки и моноблоки дизеля. Арматура крышек и головок цилиндров. Устройства для перепуска воды. Уплотнение крышек и головок. Особенности крепления крышек и головок дизеля, их охлаждение</p>	4	3
	2	<p>Преимущества и недостатки поршней из алюминиевых сплавов и из чугуна. Составные поршни. Снижение тепловых напряжений поршня. Охлаждение поршня. Уплотнительные и маслосъемные кольца. Насосное действие уплотнительных колец. Работа маслосъемных колец. Поршневые пальцы. Конструкция, материал, способы крепления и смазка поршневых пальцев. Термическая обработка поршневых пальцев. Шатуны. Назначение, устройство и материал шатунов. Верхняя (поршневая) головка шатуна. Конструкции поршневых головок. Способы подвода смазки. Соединение шатуна с поршнем и особенности работы головного подшипника. Нижний шатунный подшипник. Типы шатунных подшипников, конструкция и материал их деталей. Устройство и материал шатунных болтов. Требования, предъявляемые к шатунным болтам и их креплению. Контроль за состоянием болтов. Необходимость периодической замены шатунных болтов. Коленчатые валы. Назначение, материал и способы изготовления коленчатых валов. Конструкции кривошипов вала. Кормовые и носовые концы коленчатых валов. Подвод смазки к рамовым и шатунным подшипникам. Расположение кривошипов четырех- и двухтактных дизелей. Выбор порядка (последовательности) работы цилиндров. Схемы расположения кривошипов и порядок работы</p>	4	3
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Изучение подвижных деталей двигателя	29	
2.	Конструкция поршней двигателей: 6NVD48; 6ЧСПН 18/22; 6ЧСП15/18; 12ЧСП18/20. Сделать сравнительный анализ Характерные отличия компрессионных и маслосъемных колец на			
3.	Конструкция шатунов двигателей: 6L275; 6NVD48; 6ЧСПН 18/22; 6ЧСП15/18; 12ЧСП18/20Выделить их конструктивные особенности.			
4.	Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажере судовой энергетической установки			



Тема 1.3. Системы и устройства дизелей	Содержание		
	1. Назначение и состав системы газораспределения. Устройство клапанов рабочего цилиндра и их материал. Типы клапанных приводов в зависимости от расположения распределительного вала. Устройство распределительных валов и их подшипников. Устройство и материал кулачковых шайб. Крепление кулачковых шайб клапанного привода и привода топливных насосов. Устройство толкателей, штанги клапанных рычагов, тепловой зазор в клапанном приводе. Регулирование теплового зазора. Приводы распределительных валов. Круговая диаграмма газораспределения четырехтактного дизеля. Фазы газораспределения. Газообмен в двухтактных дизелях. Газопровод судового дизеля. Схемы глушителя дизеля. Турбокомпрессоры. Наполнение и выпуск при наддуве. Компрессоры наддувочного воздуха. Газовые турбины. Питание газовых турбин. Типы турбокомпрессоров. Схемы турбокомпрессоров осевого и радиального типов. Турбокомпрессоры типа ПДГ. Особенности работы дизеля с наддувом	4	2
	2. Назначение и состав топливной системы. Цистерны основного запаса топлива, расположение их в корпусе судна, устройство и емкость. Устройство и емкость расходных топливных баков. Топливоподкачивающие насосы. Сепараторы. Топливные фильтры грубой и тонкой очистки. Материал фильтрующих элементов для тонкой очистки топлива. Щелевые фильтры высокого давления. Назначение и классификация топливных насосов высокого давления. Устройство, работа и регулирование золотниковых насосов. Конструктивные особенности топливных насосов высокого давления. Назначение, устройство и работа закрытой форсунки. Типы распылителей. Гидрозапорная форсунка	4	2
	3. Общие сведения о системе регулирования частоты вращения. Виды регулирования. Состав регулятора. Свойства и характеристики САРЧ. Виды регуляторов частоты вращения. Регулятор прямого действия. Статический регулятор непрямого действия. Всережимный регулятор. Системы регулирования с всережимными регуляторами двигателей, распространенных в данном бассейне. Сравнительные характеристики различных систем регулирования частоты вращения	4	2
	4. Вид трения. Назначение смазки. Смазочные материалы. Виды смазочных материалов. Основные свойства масел. Присадки к маслам, их назначение. Классификация моторных масел. Определение качества масла для решения вопроса о его замене. Браковочные параметры. Смазочные системы с «мокрым» и «сухим» картерным и масляным баком их принципиальные схемы и особенности работы	4	2
	5. Вид и способы охлаждения дизелей. Влияние режима охлаждения на экономичность работы дизеля и его износ. Принципиальная схема замкнутой системы охлаждения. Элементы системы охлаждения. Поршневые, центробежные, крыльчатые самовсасывающие и вихревые насосы. Водяные охладители. Расширительный бак. Автоматическое регулирование температуры охлаждения. Термостаты и терморегуляторы	4	2

	6.	Назначение системы сжатого воздуха. Схема компрессорной установки. Устройство и работа компрессоров. Регулирование работы компрессоров. Сепараторы. Редукционные клапаны. Устройство и обслуживание пусковых баллонов. Освидетельствование пусковых баллонов Речным Регистром РФ. Требования, предъявляемые к воздушным баллонам. Документация на баллоны	4	2
	7.	Назначение пусковых устройств. Виды пусковых устройств. Способы облегчения пуска. Схемы электростартера. Принцип пуска дизеля сжатым воздухом. Схема воздушных систем пуска. Автоматически действующие и пневматически управляемые пусковые клапаны. Воздухораспределители с дисковым и цилиндрическим золотниками. Главные пусковые клапаны с местным управлением, с нагрузочным поршнем и дифференциального типа.	4	2
	8.	Контрольно - измерительные приборы для осуществления контроля работы двигателя	4	2
	<b>Лабораторные работы</b>		30	
	1. Подготовка тяглового насоса			
	2. Конструкция и принцип работы реверсивного масляного двигателя			
	3. Конструкция и принцип работы масляной центрифуги			
	4. Контрольно-измерительные приборы для осуществления контроля работы двигателя			
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Составление схемы топливной системы		
	2.	Составление схемы системы смазки и системы охлаждения		
	3.	Составление схемы компрессорной установки		
	4.	Составление схемы воздушного пуска дизеля 8NVD36U		
	5.	Составление схемы воздушного пуска дизеля 6Л160ПНС		
	6	Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажёре судовой энергетической установки		
<b>Тема 1.4. Основы теории рабочего цикла</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Понятие процесса газообмена. Диаграмма процесса газообмена в цилиндре четырехтактного дизеля без наддува. Коэффициент наполнения, влияние его на мощность дизеля. Формула коэффициента наполнения (без вывода). Факторы, влияющие на коэффициент наполнения. Количество свежего заряда воздуха, поступающего в цилиндр и его зависимость от коэффициента наполнения, рабочего объема цилиндра, давления и температуры атмосферного воздуха. Давление и температура в конце наполнения. Параметры выпуска	4	2
	2.	Необходимость сжатия воздуха. Влияние степени сжатия на КПД. Значение степени сжатия. Зависимость степени сжатия от относительного увеличения высоты пространства сжатия. Теплообмен между зарядом и стенками цилиндра. Температура и давление в конце сжатия, влияние на них герметичности цилиндра и частоты вращения коленчатого вала	4	2
	3.	Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг жидкого топлива. Действительное количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха и его значение. Количество смеси в начале и в конце горения. Коэффициент молекулярного изменения. Определение температуры, давления и объема в конце горения	4	2

4.	Теплообмен между рабочим телом и внешней средой в процессе расширения. Характер изменения показателя политропы расширения. Оценка показателя политропы расширения и его зависимость от степени сжатия и других факторов. Давление и температура в конце расширения
----	--

4

2

	5.	Понятие о среднем индикаторном давлении. Определение среднего индикаторного давления. Виды мощности. Индикаторная и эффективная мощность. Формулы мощности. Среднее	4	2
	6.	давление. Литровая мощность. Механический, индикаторный и эффективный КПД. Влияние на механический КПД качества сборки дизеля, режима работы и сорта масла. Зависимость КПД от различных факторов. Численные значения КПД. Индикаторный и эффективный удельный расход топлива, их величины. Зависимость удельного расхода топлива от нагрузки. Тепловой баланс дизеля	4	2
<b>Тема 1.5. Динамика дизеля</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Движущая сила. Сила давления газов, сила инерции поступательно движущихся частей, сила трения. Диаграмма движущихся сил 4-тактного дизеля. Силы, действующие на шатун и кривошип. Нормальная, касательная радиальная силы	4	2
	2.	Вращающий момент. Диаграмма вращающего момента. Суммарная диаграмма вращающего момента. Неравномерность вращения вала дизеля. Степень неравномерности вращения коленчатого вала. Величина допустимой степени неравномерности для дизелей, работающих на винт и на генераторы постоянного и переменного тока. Обеспечение заданной неравномерности дизеля. Назначение маховика. Маховый момент. Материал маховика. Допускаемая окружная скорость на ободе маховика. Опрокидывающий момент	4	2
	3.	Крутильные колебания коленчатых валов. Свободные крутильные колебания. Частота колебаний. Неравномерность вращающего момента. Вынужденные крутильные колебания. Резонанс. Критическая частота вращения и отметка ее на шкале тахометра. Меры борьбы с крутильными колебаниями	4	2
<b>Тема 1.6. Автоматическое управление судовыми дизелями</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Общие сведения об устройствах управления двигателем. Виды и состав постов управления. Типы и характеристики дистанционных цепей	4	2
	2.	Общие схемы неавтоматизированных систем ДУ тросикового типа. Схема автоматизированного ДАУ	4	2
	3.	Назначение систем контроля, сигнализации и защиты. Контролируемые параметры. Системы автоматизации, видрт автоматической сигнализации, виды сигналов, датчики автоматической сигнализации, автоматическая защита. Принципиальная схема СПАЗО, ее состав и работа	4	2
<b>Тема 1.7. Конструктивные</b>	<b>Содержание</b>			

**особенности дизелей**

1.	<p>Общие данные по главным дизелям марок ЧН 35/50, 6ЧН 27,5/36, ЧРН 32/48, 6ЧСПН 18/22, и вспомогательным дизелям марок 64 12/14,44 10,5/13, и другим, распространенным в данном бассейне. Марки по ГОСТу.</p> <p>Номинальная мощность и частота вращения, средняя скорость поршня, давление сжатия и максимальное давление цикла, степень сжатия, расход топлива и масла, ресурс. Конструктивная характеристика основных деталей остова; типы фундаментных рам и рамовых подшипников, их материал; типы крепления фундаментных рам к судовому фундаменту; типы блок-картеров; способы крепления остова двигателя; уплотнение втулок цилиндра и головок блока; типы крышек цилиндров и головок блока.</p> <p>Конструктивные характеристики основных деталей движения; материал и тип поршня, количество поршневых колец, способ фиксации поршневого пальца; тип шатуна, материал шатунных и поршневых подшипников; устройство коленчатого вала, способы канализации масла через коленчатый вал. Характеристики систем: топливной, охлаждения, смазки, сжатого воздуха; количество клапанов рабочего цилиндра, тип привода открытия клапанов, расположение распределительного вала, тип регулятора частоты вращения.</p> <p>Конструктивная характеристика устройств; способ пуска, тип воздухораспределителя, пусковых клапанов цилиндра и главного пускового клапана</p>	4	2
----	--	---	---

	2.	<p>Схема валопровода с непосредственной передачей мощности на винт, назначение некоторых узлов. Особенности схем с редуктором, реверс-редукторном.</p> <p>Преимущества и недостатки силовых установок с реверс-редукторами. Принципиальные схемы реверс-редукторов. Устройство и работа реверс-редуктора с механическим включением дисков трения, с гидравлическим управлением.</p> <p>Устройство и работа упорного подшипника. Упорные подшипники, встроенные в двигатели. Требования к установке валопроводов.</p> <p>Общее устройство дейдвуда. Материал облицовки дейдвудных втулок. Причины перехода на облицовку резиной. Подвод воды для смазки, промывки и охлаждения дейдвуда. Облицовка и покрытие гребного вала.</p> <p>Устройство дейдвудного сальника</p>	4	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 02.</b>			60	
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Основные детали системы и устройства ДВС Сравнительная характеристика четырех- и двухтактных дизелей Маркировка судовых дизелей по действующему ГОСТу Сорты и марки топлив для дизелей, их сравнительная оценка Область применения различных сортов топлива</p> <p>Процесс приготовления рабочей смеси в цилиндре дизеля с целью подготовки топлива к сгоранию Диаметр сопловых отверстий форсунки, вязкость топлива</p> <p>Задержка самовоспламенения</p> <p>Присадки для уменьшения периода задержки самовоспламенения дизельных топлив Фундаментные рамы Устройство и материал втулок Крышки цилиндров</p> <p>Преимущества и недостатки поршней из алюминиевых сплавов и из чугуна</p> <p>Поршневые пальцы, конструкция, материал</p> <p>Шатуны, назначение и устройство</p> <p>Маховики, назначение и устройство</p> <p>Назначение и состав системы газораспределения</p> <p>Устройство распределительных валов</p> <p>Газопровод судового дизеля</p> <p>Назначение и состав топливной системы</p> <p>Материал фильтрующих элементов для тонкой очистки топлива Типы распылителей. Гидрозапорная форсунка.</p> <p>Виды трения</p> <p>Назначение смазки</p> <p>Виды смазочных материалов</p>				

<p>Виды и способы охлаждения дизелей Водяные охладители Документация на баллоны Способы облегчения пуска Понятие процесса газообмена Давление и температура в конце наполнения. Параметры выпуска Необходимость сжатия воздуха. Температура и давление в конце сжатия Температура и давление в конце расширения</p> <p>Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажёре судовой энергетической установки</p>			
<p><b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b></p> <p>изучение и эксплуатация судовой энергетической установки и эксплуатация систем, обслуживающих судовую силовую установку;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка двигателя к пуску, пуск, выход на рабочий режим и остановка двигателя под контролем вахтенного механика;</li> <li>- эксплуатация главных и вспомогательных двигателей в обычных и чрезвычайных ситуациях, включая системы управления;</li> <li>- ведение квалифицированного наблюдения за работой судовых энергетических установок и обслуживание их под контролем вахтенного механика, контроль за параметрами работы при эксплуатации;</li> <li>- использование внутренней связи и систем аварийно-предупредительной сигнализации;</li> <li>- изучение устройства и эксплуатационных характеристик, эксплуатация, обслуживание вспомогательных механизмов машинного отделения и связанных с ними систем управления;</li> <li>- основные термины, понятия и определения, используемые при несении вахты, обязанности, выполняемые во время несения вахты. Несение самостоятельно ходовой и стояночной вахты. Самостоятельная подготовка к работе дизеля и выход на заданный режим;</li> </ul> <p>- Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажёре судовой энергетической установки</p>	72		
<p><b>Раздел 2 ПМ 02. Эксплуатация судовых энергетических установок</b></p>		165	
<p><b>МДК 02.0 1. Устройство и эксплуатация судовых энергетических установок и судового оборудования</b></p>		165	
	<p><b>Содержание</b></p>		

**Тема 2.1. Эксплуатация судовых энергетических установок**

1.	Понятие о технической эксплуатации. Организация технической эксплуатации. Организация службы машинной команды. Ведение технической документации. Требования к личному составу и техническому состоянию механизмов	15	2
2.	Безопасные приемы работы при подготовке двигателя к пуску, при пуске двигателя, требования к чистоте в машинном помещении, к уровню шума, к освещенности, вентиляции. Освещение и вентиляция при работе в закрытых емкостях. Требования безопасности при работе в картере двигателя, при индицировании двигателя, при опресовке форсунок. Требования к инструменту		2
	<p>Зависимость надежности и безопасности пуска дизеля от тщательности проведения всех подготовительных работ. Расконсервация дизеля. Проверка монтажа дизеля. Подготовка систем дизеля к пуску. Необходимость прогревания дизеля перед пуском. Особенности подготовки к пуску после кратковременной стоянки. Особенности пускового режима. Порядок пуска судового дизеля. Пуск дизеля с местного поста управления. Дистанционный и автоматический пуск дизеля. Проверка работы дизеля после пуска. Прогрев дизеля после пуска. Обслуживание дизеля во время его работы. Остановка дизеля. Необходимость снижения нагрузки перед остановкой дизеля. Контроль за работой дизеля по основным и вспомогательным показателям. Консервация дизеля. Выявление и предотвращение неисправностей. Характер причин неисправностей и обязанности обслуживающего персонала, обнаружившего неисправности во время несения вахты. Неисправности, при которых запрещается эксплуатация дизеля и неисправности, допускающие работу дизеля. Методика выявления и предотвращения неисправностей. Неисправности, возникающие при пуске дизеля: при пуске сжатым воздухом коленчатый вал не проворачивается, коленчатый вал не проворачивается при пуске стартером; при пуске коленчатый вал качается или вращается с частотой, недостаточной для пуска; при пуске дизель не работает на топливе. При работе дизель не развивает требуемой мощности, снижает частоту вращения или совсем останавливается. Дизель стучит. Дизель дымит. Выпускные газы имеют черный, голубой и белый цвет. Сильное дымление из картера. Неисправности в работе масляной системы: масляный насос не подает масло при пуске, не создает требуемого давления, в циркуляционное масло попадает вода, повышенная температура масла, повышенный расход масла.</p> <p>Снятие «гребенок» давления сжатия и максимального давления рабочего цикла, их анализ. Определение эффективной мощности косвенным методом, равномерность ее распределения по цилиндрам. Анализ полученных результатов, сравнение их с паспортными данными, выводы о необходимых регулировки.</p> <p>Проверка качества регулировки двигателя</p>		



	<b>Практические занятия</b>	14	
	1. Нахождение мертвых точек поршня и разбивка маховика на градусы		
	2. Определения положения поршня в ВМТ и НМТ		
	3. Определение и регулирование высоты камеры сжатия		
	4. Регулирование теплового зазора в системе газораспределения		
	5. Контроль технического состояния форсунки		
	6. Проверка и установка угла опережения подачи топлива		
	7. Проверка и установка фаз газораспределения		
	8. Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажёре судовой энергетической установки		
<b>Тема 2.2. Электрооборудование земснарядов</b>	<b>Содержание</b> 1 Видрт электрооборудования и автоматики земснарядов	14	2
<b>Тема 2.3. Правила Российского Речного Регистра</b>	<b>Содержание</b> 1. Назначение и содержание документации Регистра на судовые механизмы. Подготовка судовых механизмов к осмотру в соответствии со сроками, указанными в актах. Условия, запрещающие эксплуатацию судна по технической части 2. Требования правил Российского речного Регистра к главным и вспомогательным двигателям, устройствам управления, к постам управления, средств связи, к контрольноизмерительным приборам и сигнализации, расположению механизмов и оборудования, к установке механизмов и оборудования, к автоматизации управления дизелями	14	2 2
<b>Тема 2.4. Ресурсо-и энергосберегающие технологии</b>	<b>Содержание</b> 1. При экономии топлива, масла, расходных материалов и деталей при эксплуатации и ремонте двигателей. Мероприятия по экономии энергоресурсов при эксплуатации и ремонте СЭУ. Тепловой баланс дизеля. Утилизация тепловой энергии	4	2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 0 2.</b>		48	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Написать реферат «Ресурсо- и энергосберегающие технологии на речном флоте» Подготовка систем дизеля к пуску Порядок пуска судового дизеля Прогрев дизеля после пуска Контроль за работой дизеля по основным и вспомогательным показателям Неисправности, возникающие при пуске дизеля Сильное дымление из картера Неисправности в работе системы охлаждения Эксплуатационные испытания. Контрольные испытания Контрольно-измерительные приборы		144	

**Производственная практика****Виды работ**

- осуществление обслуживания и эксплуатации главных и вспомогательных механизмов;
- осуществление обслуживания и эксплуатации основных видов электрооборудования земснарядов;
- ведение ремонтных работ систем и устройств;
- участие в эксплуатации главных и вспомогательных двигателей;
- участие в эксплуатации судовых устройств и механизмов;
- участие в обслуживании дизельной энергетической установки на всех режимах, устранение неполадок в работе систем и устройств;
- изучение принципиальных схем управления электродвигателями основных механизмов;
- Отработка навыков управления СЭУ (участникам СЭУ) на компьютерном тренажёре судовой энергетической установки

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

**1** - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

**2** - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

**3** - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технологии и организации судоремонта, механики, слесарной мастерской, лаборатории судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов, электрооборудования и автоматики земснарядов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- плакаты, стенды;
- комплект учебно-методической документации;
- дидактические материалы;
- учебная и справочная литература;
- натурные образцы отдельных элементов;
- контрольно-измерительные приборы.

Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: действующий дизельный двигатель, плакаты, детали судовых двигателей внутреннего сгорания и вспомогательных механизмов, измерительные инструменты, действующие образцы технических и радиотехнических средств судовождения, судового радиооборудования, тренажер: компьютеры с соответствующим программным обеспечением.

Оборудование слесарной мастерской и рабочих мест мастерской: слесарные верстаки, станки (поперечно-строгальный, точильно-шлифовальный. токарно-винторезный, универсальный фрезерный, универсальный заточный, вертикально-сверлильный, вертикально-фрезерный, сверлостанок), муфельная печь, пила монтажная, пресс винтовой, лабораторные стенды.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

Основные источники:

- 1 Кодекс внутреннего водного транспорта, федеральный закон от 7 марта 2001 года N 24-ФЗ, в последней редакции.
- 2 "Устав службы на судах Министерства речного флота РСФСР" (утв. Приказом Минречфлота РСФСР от 30.03.1982 N 30)(ред. от 03.06.1998).
- 3 Приказ Минтруда России от 05.06.2014 N 367н "Об утверждении Правил по охране труда на судах морского и речного флота" (Зарегистрировано в Минюсте России 04.08.2014 N 33445).
- 4 Международный кодекс по системам пожарной безопасности (Кодекс по системам пожарной безопасности) (с изменениями на 1 января 2016 г.).
- 5 Правила плавания по внутренним водным путям РФ: М, Моркнига, 2018. -165 с.илл.
- 6 Белоусов А.Р. Эксплуатационные землечерпательные работы на затруднительном участке реки [Электронный ресурс]: Методические рекомендации/ Белоусов А.Р.— Электрон.

текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 62 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

- 7 Акладная, Г.С. Судовые энергетические установки и их эксплуатация. Часть 2. Судовые котельные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г. С. Акладная, Р. Н. Романов ;

- Р.Н. Романов ; Г.С. Акладная. - 2018-06-21. - 39 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/getpublication/49767.html>
- 8 Вахрушев, В.Д. Основы организации охраны труда и жизнедеятельности человека на судах речного флота [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Д. Вахрушев ; В.Д. Вахрушев. - 2018-06-21. - Москва : МГАВТ, 2016. - 150 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/getpublication/65672.html>
- 9 Мокеров Л.Ф. Техническое обеспечение безопасности судов. Методические рекомендации по выполнению практических работ. [Электронный ресурс] - М: Альтаир-МГАВТ, 201459с. Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
- 10 Зябров В.А. Обеспечение технической эксплуатации судовой автоматики [Электронный ресурс]: Методические рекомендации/ Зябров В.А., Попов Д.А., Ярикова Т.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 96 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46487>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР» <http://www.bibliocomplectator.ru/>
- 11 Акладная Г.С. Главные энергетические установки [Электронный ресурс]: Методические рекомендации/ Акладная Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 33 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46447> — «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР» <http://www.bibliocomplectator.ru/>
- 12 Электротехника и электроника /Немцов М.В./ Учебник для СПО. М., Академия, 2015 - 480с.
- 13 Новиков В.К. Предотвращение загрязнений водной среды водным транспортом.[Электронный ресурс] Учебное пособие.- М.:Альтаир-МГАВТ, 2014-291с.- Режим доступа:<http://www.bibliocomplectator.ru/>

#### Дополнительные источники:

1. Федеральный закон от 03.06.2006 № 73-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».
2. Аксёнов А.А. Организация и проведение судовых работ [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Аксёнов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
3. Костин, И.В. Порты, портовые сооружения и их техническая эксплуатация [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. В. Костин ; И.В. Костин. - 2018-06-21. - Москва : МГАВТ, 2016. - 27 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/getpublication/65677.html>
4. Зябров В.А. Обеспечение технической эксплуатации судовой автоматики [Электронный ресурс]: Методические рекомендации/ Зябров В.А., Попов Д.А., Ярикова Т.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
5. Бабич А.В. Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств [Электронный ресурс]: Курс лекций/ Бабич А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
6. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07353-9. <https://www.biblio-online.ru>
7. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для СПО / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общ. ред. А. Л. Вострокнутова. — М. : Издательство Юрайт, 2018.

### **Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:**

#### Интернет-ресурсы:

1. Министерство транспорта РФ - <http://www.mintrans.ru>
2. Федеральное агентство морского и речного транспорта - <http://www.morflot.ru>
3. Госморречнадзор - <http://www.rostransnadzor.ru/sea/>
4. Российский Речной Регистр - <http://www.rivreg.ru>
5. ФГБУ «МОРРЕЧЦЕНТР» - [НКР://морречцентр.рф](http://морречцентр.рф)
6. Отраслевой портал «Российское судоходство» - <http://www.rus-shipping.ru>
7. ЭБС БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР - <http://www.bibliocomplectator.ru/>
8. ЭБС ЮРАЙТ - <https://www.biblio-online.ru>

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием при изучении профессионального модуля «Эксплуатация судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов» является проведение теоретических, практических занятий с целью приобретения у обучающихся устойчивых навыков выполнения заданий, связанных с эксплуатацией судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов.

В процессе изучения междисциплинарного курса профессионального модуля планируется выполнение практических работ, которые реализуются в пределах времени, отведенного на его изучение, предусматривает использование компьютерных программ и оформлению документов. Полученные навыки и знания закрепляются на учебной и производственной практиках. Заканчивается профессиональный модуль экзаменом (квалификационным).

Освоению данного профессионального модуля предшествует изучение дисциплин ОП.03. Электроника и электротехника, ОП.06. Теория и устройство судна, ОП.08 Безопасность жизнедеятельности, разделов ПМ 01. Эксплуатация и обслуживание судов технического флота.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогические кадры: высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля, опыт деятельности в организациях, соответствующей профессиональной сферы, опыт работы с обучающимися. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## **4 .КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

### **Результаты**

**(освоенные профессиональные компетенции) (элементы компетенций)**

**Основные показатели  
оценки результата**

**Формы и методы  
контроля и оценки**

<p>ПК 2.1. Управлять главными двигателями и механизмами, обеспечивать их техническую эксплуатацию, содержание и ремонт в соответствии с правилами технической эксплуатации</p>	<p>Выполняет эксплуатацию главных и вспомогательных двигателей в соответствии с нормативными документами  Выполняет обслуживание дизельной энергетической установки в соответствии с нормативными требованиями  Определяет и устраняет неполадки в работе систем и устройств, повреждений корпуса судна, энергетического оборудования и судовых вспомогательных механизмов  Демонстрирует умение работать со схемами управления электродвигателями основных механизмов в соответствии с установленными требованиями  Выполняет судовые работы в соответствии с правилами техники безопасности  Демонстрирует умение оформлять техническую документацию на судоремонт в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебных практических занятий, и лабораторных работ, учебной и производственной практики.  Промежуточная аттестация  Экзамен (квалификационный)</p>
<p>ПК 2.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна, судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов</p>	<p>Обосновывает соответствие уровня эксплуатации судна, судовых энергетических установок и вспомогательных механизмов выполнению национальных и международных требований технической эксплуатации судов, правил Российского Речного Регистра  Выполняет отбор мерительного инструмента для дефектации и контроля в соответствии с установленными требованиями  Определяет методы ремонта валопровода и двигателей, вспомогательных механизмов в соответствии с технической документацией  Определяет методы дефектации при судоремонте в соответствии с технической документацией  Определяет методы сборки, монтажа испытаний дизелей в соответствии с технической документацией</p>	<p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебных практических занятий, и лабораторных работ, учебной и производственной практики.  Промежуточная аттестация  Экзамен (квалификационный)</p>
<p>ПК 2.3. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации</p>	<p>Обосновывает выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судна с учетом технических требований  Определяет методы ремонта и повышения износостойкости корпусных конструкций и деталей судовых технических средств, корпуса судна, надстроек и оборудования судна, судовых устройств, судовых систем, судового котлоагрегата двигателя в соответствии с техническими требованиями  Демонстрирует умение выбора ремонтов обслуживания основных видов оборудования земснаряда в соответствии с правилами эксплуатации</p>	<p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебных практических занятий, и лабораторных работ, учебной и производственной практики.  Промежуточная аттестация  Экзамен (квалификационный)</p>

Результаты (освоенные общие компетенции) (элементы компетенций)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрирует интерес к будущей профессии. Проявляет активность, инициативность в процессе прохождения практики	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обосновывает выбор и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; Демонстрирует эффективность и качество выполнения профессиональных задач.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Оценивает рабочую ситуацию Проводит своевременный контроль и корректирует действия в соответствии с нормативными документами Демонстрирует способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Находит и целесообразно использует информацию для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 5. Использовать информационно - коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности. Оформляет результаты учебной и профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникативных технологий	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	Демонстрирует корректное взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, соблюдая нормы этикета и профессиональной этики Своевременно выполняет устные и	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной



потребителями.	письменные рекомендации руководителя практики, должностных лиц, вахтенных начальников	практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Осуществляет контроль в соответствии с поставленной задачей При необходимости, аргументирует свою позицию Организует работу по выполнению задания в соответствии с инструкциями и указаниями Проявляет ответственность за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Владеет навыками самообразования, самоорганизации, применяет их на практике Планирует повышение личностного и квалификационного уровня.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности.	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке	Владеет письменной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке Соблюдает официальный стиль при оформлении документов Владеет приемами устной коммуникации на государственном и иностранном (английском) языке согласно установленным нормам языка Ведет деловую беседу в соответствии нормами, особенностями межкультурной коммуникации	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью в процессе освоения ПМ, в том числе при выполнении заданий на учебной и производственной практике, а также при выполнении заданий в ходе промежуточной аттестации

### Шкала оценивания результатов освоения междисциплинарного комплекса:

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по дисциплине, в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Ответ изложен с использованием предметной терминологии.
Хорошо	Дан полный, ответ на поставленный вопрос, Ответ четко структурирован, логичен, изложен с использованием

	предметной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
Удовлетворительно	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.
Неудовлетворительно	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Отсутствуют выводы, доказательность изложения. Речь неграмотная, предметная терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

### Шкала оценивания результатов освоения профессионального модуля

Оценка	Критерии оценки
Отлично	<p>Программа профессионального модуля освоена в полном объеме. Обучающимися изучены все разделы, темы междисциплинарных курсов, выполнены все практические (профессиональные) задания.</p> <p>В полном объеме и грамотно оформлены схемы, таблицы, рисунки.</p> <p>При прохождении учебной практики обучающимися были выполнены все задания и получена оценка «отлично».</p> <p>Производственная практика (по профилю специальности) завершена защитой отчета с анализом оценок руководителей практики на «отлично».</p> <p>Качественно и в полном объеме выполнены профессиональные задачи на квалификационном экзамене</p>
Хорошо	<p>Программа профессионального модуля освоена в полном объеме. Обучающимися изучены разделы, темы междисциплинарных курсов. В ходе освоения программы профессионального модуля обучающимися получены незначительные замечания при выполнении практических (профессиональных) заданий.</p> <p>При прохождении всех видов практик были допущены некоторые отступления от требований программы.</p> <p>Выполнены все профессиональные задачи на квалификационном экзамене с незначительными замечаниями.</p>
Удовлетворительно	<p>Программа профессионального модуля освоена на 70%. Обучающимися получены значительные замечания при выполнении практических (профессиональных) заданий.</p> <p>При прохождении всех практик были допущены некоторые отступления от требований программы.</p> <p>При сдаче дифференцированного зачета на отдельные вопросы не даны ответы.</p> <p>Профессиональные задачи на квалификационном экзамене выполнены со значительными замечаниями.</p>

Неудовлетворительно	<p>Программа профессионального модуля освоена менее, чем на 50%. Обучающиеся недостаточно ориентируются по темам, разделам междисциплинарных курсов.</p> <p>При прохождении всех видов практик были получены значительные замечания, которые нашли отражение в отзыве руководителя практики.</p> <p>При сдаче дифференцированного зачета на вопросы не даны ответы.</p> <p>Обучающийся не смог выполнить профессиональные задачи на квалификационном экзамене.</p>
---------------------	--

### Форма проведения промежуточной аттестации

Формы промежуточной аттестации	Средства (методы) промежуточной аттестации	Продолжительность подготовки обучающегося к ответу
Дифференцированный зачет, в том числе комплексный	<p>Устное собеседование обучающихся по освоению междисциплинарного курса, проверка выполнения заданий учебной практики, экспертная оценка результатов выполнения работ по месту прохождения производственной практики.</p> <p>Проверка дневника производственной практики.</p> <p>Проверка отчета по производственной практике.</p>	15-20 минут
Квалификационный экзамен	<p>Обучающиеся выполняют задания по билетам, которые состоят из профессиональных задач.</p> <p>Каждая профессиональная задача состоит из двух практикоориентированных заданий</p>	30 минут

#### Критерии оценивания практических работ.

Для практических работ обучающихся определяются следующие критерии оценок:

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;
- в тексте нет синтаксических ошибок (возможны одна-две различные неточности, опiski, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочёта в расчетах, формулировках, обоснованиях и аргументации или тексте работы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов в работе, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

Самостоятельная работа обучающихся оценивается следующим образом:

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- обучающийся самостоятельно выполнил все этапы задания;

- работа выполнена полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение знаниями в рамках поставленной задачи;

- правильно выполнена большая часть работы (свыше 85 %).

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- работа выполнена не полностью, допущены неточности, но обучающийся владеет основными знаниями, требуемыми для решения поставленной задачи.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками;

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и навыков по проверяемой теме.

Критерии оценивания тестирования.

Тестирование оценивается следующим образом:

«Отлично» - 100 – 91% правильных ответов

«Хорошо» - 90 - 75% правильных ответов

«Удовлетворительно» - 74 – 60% правильных ответов

«Неудовлетворительно» - 59-0% правильных ответов

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации по ПМ 02.

1. Схема устройства и принцип работы четырехтактных и двухтактных ДВС. Основные детали системы и устройства ДВС. Основные определения: верхняя и нижняя мертвые точки, ход поршня, диаметр цилиндра, рабочий объем, рабочий цикл, такт, объем камеры сжатия. Теоретические индикаторные диаграммы четырех- и двухтактных дизелей. Сравнительная характеристика четырех- и двухтактных дизелей
2. Классификация ДВС по назначению, по мощности, по способу осуществления рабочего цикла, по характеру сгорания, по способу наполнения цилиндра свежим зарядом, по роду применяемого топлива, по способу воспламенения, по способу смесеобразования, по типу

камер сгорания, по частоте вращения коленчатого вала и средней скорости поршня, по модели и направлению вращения, по расположению и числу цилиндров. Маркировка судовых дизелей по действующему ГОСТу, стандартам и нормам других стран

3. Понятие о топливе. Виды и состав топлива применяемого в ДВС. Основные физико-химические свойства жидкого топлива: теплота сгорания топлива, фракционный состав, вязкость, температура застывания, температура вспышки, температура самовоспламенения, коксуемость, зольность, плотность. Условное топливо. Сорты и марки топлив для дизелей, их сравнительная оценка. Влияние топлива на техническое состояние дизелей. Область применения различных сортов топлива
4. Понятие о смесеобразовании. Процесс приготовления рабочей смеси в цилиндре дизеля с целью подготовки топлива к сгоранию. Факторы, способствующие улучшению качества смесеобразования: тонкое и однородное распыливание топлива и равномерное распределение его по объему воздуха в камере сгорания, соответствие формы камеры сгорания форме факела топлива, наличие в камере сгорания воздушных потоков. Распыливание топлива. Форма и строение топливного факела. Дальнобойность струи. Факторы, влияющие на однородность и тонкость распыления: давление впрыска, плотность воздуха в цилиндре, частота вращения распределительного вала и кулачкового валика топливного насоса, диаметр сопловых отверстий форсунки, вязкость топлива. Формы камер сгорания при объемном, пленочном, объемнопленочном и двухкамерном способе смесеобразования.
5. Фундаментные рамы. Назначение, устройство и материал фундаментных рам. Требования к рамам и креплению их к судовому фундаменту. Рамовые подшипники. Назначение, устройство и материал рамовых, опорных и упорно - рамовых подшипников. Вкладыши рамовых подшипников, подвод смазки к рамовым подшипникам.
6. Станины и цилиндры. Картеры. Блок-картеры. Несущие картеры. Назначение, устройство и материал станин, цилиндров и блок-картеров. Требования, предъявляемые к блок-картерам. Крепление деталей остова дизеля. Обеспечение взрывобезопасности в картерном пространстве. Втулки цилиндров. Устройство и материал втулок. Упрочнение рабочей поверхности втулок для повышения износоустойчивости. Уплотнение втулок в блоке цилиндров, их смазка и охлаждение. Крышки цилиндров. Назначение, устройство и материал. Головки и моноблоки дизеля. Арматура крышек и головок цилиндров. Устройства для перепуска воды. Уплотнение крышек и головок. Особенности крепления крышек и головок дизеля, их охлаждение
7. Преимущества и недостатки поршней из алюминиевых сплавов и из чугуна. Составные поршни. Снижение тепловых напряжений поршня. Охлаждение поршня. Уплотнительные и маслоъемные кольца. Насосное действие уплотнительных колец. Работа маслоъемных колец. Поршневые пальцы. Конструкция, материал, способы крепления и смазка поршневых пальцев. Термическая обработка поршневых пальцев. Шатуны. Назначение, устройство и материал шатунов. Верхняя (поршневая) головка шатуна. Конструкции поршневых головок. Способы подвода смазки. Соединение шатуна с поршнем и особенности работы головного подшипника. Нижний шатунный подшипник. Типы шатунных подшипников, конструкция и материал их деталей. Устройство и материал шатунных болтов. Требования, предъявляемые к шатунным болтам и их креплению. Контроль за состоянием болтов. Необходимость периодической замены шатунных болтов. Коленчатые валы. Назначение, материал и способы изготовления коленчатых валов. Конструкции кривошипов вала. Кормовые и носовые концы коленчатых валов. Подвод смазки к рамовым и шатунным подшипникам. Расположение кривошипов четырех- и двухтактных дизелей. Выбор порядка (последовательности) работы цилиндров. Схемы расположения кривошипов и порядок работы
8. Назначение и состав системы газораспределения. Устройство клапанов рабочего цилиндра и их материал. Типы клапанных приводов в зависимости от расположения распределительного вала. Устройство распределительных валов и их подшипников. Устройство и материал кулачковых шайб. Крепление кулачковых шайб клапанного привода и привода топливных насосов. Устройство толкателей, штанги клапанных рычагов, тепловой зазор в клапанном

приводе. Регулирование теплового зазора. Приводы распределительных валов. Круговая диаграмма газораспределения четырехтактного дизеля. Фазы газораспределения. Газообмен в двухтактных дизелях. Газопровод судового дизеля. Схемы глушителя дизеля. Турбокомпрессоры. Наполнение и выпуск при наддуве. Компрессоры наддувочного воздуха. Газовые турбины. Питание газовых турбин. Типы турбокомпрессоров. Схемы турбокомпрессоров осевого и радиального типов. Турбокомпрессоры типа ПДГ. Особенности работы дизеля с наддувом

9. Назначение и состав топливной системы. Цистерны основного запаса топлива, расположение их в корпусе судна, устройство и емкость. Устройство и емкость расходных топливных баков. Топливоподкачивающие насосы. Сепараторы. Топливные фильтры грубой и тонкой очистки. Материал фильтрующих элементов для тонкой очистки топлива. Щелевые фильтры высокого давления. Назначение и классификация топливных насосов высокого давления. Устройство, работа и регулирование золотниковых насосов. Конструктивные особенности топливных насосов высокого давления. Назначение, устройство и работа закрытой форсунки. Типы распылителей. Гидрозапорная форсунка
10. Статический регулятор непрямого действия. Всережимный регулятор. Системы регулирования с всережимными регуляторами двигателей, распространенных в данном бассейне. Сравнительные характеристики различных систем регулирования частоты вращения
11. Виды трения. Назначение смазки. Смазочные материалы. Виды смазочных материалов. Основные свойства масел. Присадки к маслам, их назначение. Классификация моторных масел. Определение качества масла для решения вопроса о его замене. Браковочные параметры. Смазочные системы с «мокрым» и «сухим» картерным и масляным баком их принципиальные схемы и особенности работы
12. Виды и способы охлаждения дизелей. Влияние режима охлаждения на экономичность работы дизеля и его износ. Принципиальная схема замкнутой системы охлаждения. Элементы системы охлаждения. Поршневые, центробежные, крыльчатые самовсасывающие и вихревые насосы. Водяные охладители. Расширительный бак. Автоматическое регулирование температуры охлаждения. Термостаты и терморегуляторы
13. Назначение системы сжатого воздуха. Схема компрессорной установки. Устройство и работа компрессоров. Регулирование работы компрессоров. Сепараторы. Редукционные клапаны. Устройство и обслуживание пусковых баллонов. Освидетельствование пусковых баллонов Речным Регистром РФ. Требования, предъявляемые к воздушным баллонам. Документация на баллоны
14. Понятие процесса газообмена. Диаграмма процесса газообмена в цилиндре четырехтактного дизеля без наддува. Коэффициент наполнения, влияние его на мощность дизеля. Формула коэффициента наполнения (без вывода). Факторы, влияющие на коэффициент наполнения. Количество свежего заряда воздуха, поступающего в цилиндр и его зависимость от коэффициента наполнения, рабочего объема цилиндра, давления и температуры атмосферного воздуха. Давление и температура в конце наполнения. Параметры выпуска
15. Необходимость сжатия воздуха. Влияние степени сжатия на КПД. Значение степени сжатия. Зависимость степени сжатия от относительного увеличения высоты пространства сжатия. Теплообмен между зарядом и стенками цилиндра. Температура и давление в конце сжатия, влияние на них герметичности цилиндра и частоты вращения коленчатого вала
16. Теплообмен между рабочим телом и внешней средой в процессе расширения. Характер изменения показателя политропы расширения. Оценка показателя политропы расширения и его зависимость от степени сжатия и других факторов. Давление и температура в конце расширения
17. Неравномерность вращения вала дизеля. Степень неравномерности вращения коленчатого вала. Величина допустимой степени неравномерности для дизелей, работающих на винт и на генераторы постоянного и переменного тока. Обеспечение заданной неравномерности дизеля. Назначение маховика. Маховый момент. Материал маховика. Допускаемая окружная скорость

на ободе маховика. Опрокидывающий момент

18. Крутильные колебания коленчатых валов. Свободные крутильные колебания. Частота колебаний.

Неравномерность вращающего момента. Вынужденные крутильные колебания. Резонанс. Критическая частота вращения и отметка ее на шкале тахометра. Меры борьбы с крутильными колебаниями.

19. Общие сведения об устройствах управления двигателем. Виды и состав постов управления. Типы и характеристики дистанционных цепей

20. Назначение систем контроля, сигнализации и защиты. Контролируемые параметры. Системы автоматизации, виды автоматической сигнализации, виды сигналов, датчики автоматической сигнализации, автоматическая защита. Принципиальная схема СПАЗО, ее состав и работа