

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/

«23» марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технология технического обслуживания и ремонта судов»**

по специальности:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер -механик

Петропавловск-Камчатский

2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», утвержденного решением ученого совета вуза, протокол № 3 от 01.12.2021 г., Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, таблица А-III/1).

Составители рабочей программы

доцент кафедры ЭУ и ЭС



Р. М. Трибунская

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «ЭУЭС»  
«28» февраля 2022 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»  
канд. тех. наук, доцент

«23» марта 2022 г.



О. А. Белов

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины - изучение курсантам способов выявления и методов устранения дефектов, возникающих в деталях технических средств и элементах корпуса судна.

Задачи дисциплины – теоретическая и практическая подготовка специалистов рыбопромыслового и транспортного флота, способных грамотно и качественно производить работы по техническому обслуживанию судовых технических средств и выполнять свои функции в период заводских ремонтов судна.

В соответствии с требованиями основной образовательной программы специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» в результате изучения данной дисциплины студент должен

знать:

- роль и место знаний по дисциплине в процессе освоения основной образовательной программы по специальности;
- основные функции Регистра по техническому надзору за судами, классификации и освидетельствованию судов; виды и категории ремонта судов; основные способы и средства организации ремонта силами экипажа судна; содержание ППС ремонта судов;
- типы судоремонтных предприятий и их организационную структуру; производственное оборудование основных цехов судоремонтного завода (СРЗ);
- основные виды типовой проектно-сметной документации на ремонт судна; содержание типовой ремонтной ведомости и порядок ее составления;
- порядок наблюдения за ремонтом судна и его приемкой из ремонта; цели и задачи швартовных и ходовых испытаний; основной перечень, назначение и содержание документации, по которой осуществляется приемка судна из ремонта;
- классификацию дефектов, основные виды изнашивания и разрушения деталей; основные методы дефектоскопии, применяемые для обследования судовых конструкций и деталей;
- основные способы и средства восстановления, упрочения и повышения износостойкости деталей механизмов и конструкций при судоремонте;
- основные способы и средства контроля износа листов наружной обшивки корпуса судна; требования Правил Регистра о предельно допустимых нормах износа, стрелках прогиба листов наружной обшивки корпуса судна, деформациях системы, набора; основные способы испытания водонепроницаемости корпуса судна после ремонта; правила техники безопасности при гидро- и пневмо- испытаниях судового корпуса на непроницаемость;
- классификацию судоподъемных сооружений, их функциональные и конструктивные особенности; назначение и порядок докования судна; способы и средства очистки корпуса судна от обрастания и коррозии; способы и средства окраски корпуса судна;
- основные дефекты и износы винто-рулевого комплекса, грузовых стрел и кранов; основные способы и средства устранения дефектов и износов рулевого и грузового устройств; перечень и содержание документов, выдаваемых СРЗ после производства ремонта рулевого и грузового устройств;
- дефекты и износы якорных цепей, деталей швартовного и шлюпочного устройств; основные технологические операции ремонта якорного, швартовного и шлюпочного устройств; назначение и порядок испытаний якорного, швартовного и шлюпочного устройств; правила техники безопасности при ремонте вышеназванных устройств;
- способы и средства устранения водотечности, восстановления повреждений изоляции и футеровки котла; порядок ремонта котельной арматуры;
- обоснованный порядок разборки, дефектации и сборки судовых паровых турбин;
- особенности ремонта тронковых и крейцкопфных двигателей, применяемые инструменты, приспособления и оснастки; основы технологии ремонта фундаментных рам, станин, блоков цилиндров и цилиндрических крышек;

- основные виды дефектов и повреждений цилиндра - поршневой группы и механизма движения; способы и средства устранения трещин, свищей, раковин на цилиндрических втулках; способы оценки эксплуатационного состояния цилиндрической втулки, поршня, поршневых колец, поршневого штока, пальца;
  - виды износов коленчатых валов и методики определения износов; способы и средства устранения неравномерности износа шеек коленчатого вала, в судовых условиях; основные дефекты подшипников скольжения;
  - основные эксплуатационные дефекты распределительного вала и кулачных шайб; основные эксплуатационные дефекты рабочей поверхности роликов толкателей, кулачных шайб, цепной и шестеренной передачи, впускных и выпускных клапанов; методы устранения основных дефектов;
  - способы и средства проверки технического состояния топливной аппаратуры; способы и средства ремонта топливной аппаратуры в судовых условиях; показатели плотности;
  - способы и средства сборки и центровки шатунно-поршневых групп тронковых и крейцкопфных дизелей; допускаемые нормы перекосов и смещений в узлах механизмов движения;
  - характерные износы и повреждения ГТК при эксплуатации; порядок разборки, дефектации, чистки, ремонта, сборки ГТК; способы и средства дефектации неподвижных и подвижных деталей и узлов ГТК;
  - порядок первого пуска главных дизелей после производства их ремонта; назначение и порядок швартовых испытаний главных дизелей после ремонта; назначение и порядок ходовых испытаний главных дизелей;
  - порядок дефектации, ремонта и наладки регуляторов частоты вращения;
  - порядок дефектации, ремонта и наладки регуляторов давления, температуры и расхода массы жидкости;
  - основные дефекты и повреждения узлов валопровода; способы и средства ремонта дейдвудных устройств; основные способы и средства ремонта валов различного назначения; способы и средства ремонта уплотнений типа «Симплекс»;
  - основные дефекты и повреждения гребных винтов; способы и средства ремонта гребных винтов; порядок центровки и монтажа валопровода; способы съема гребного винта с гребного вала;
  - содержание типовых работ по ремонту палубных механизмов и других вспомогательных механизмов (насосов, компрессоров и т.п.); требования Правил Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС) к условиям эксплуатации и ремонта вспомогательных механизмов;
  - производить измерения линейных и других параметров цилиндрических втулок, поршней, поршневых колец, поршневого пальца и штока с целью установления состояния износа.
- уметь:
- определять вид и категорию ремонта судна по перечню определяющих признаков, Правилам Регистра, нормативной документации;
  - определять необходимый тип судоремонтного предприятия по виду ремонта корпуса судна, механизмов и оборудования;
  - составить ремонтную ведомость на производство судоремонтной работы;
  - принять ремонтную операцию (изделие) от СРЗ, обосновать гарантийные сроки после ремонта;
  - назначить способ дефектоскопии конструкции, детали на основании их функциональной принадлежности, режима эксплуатации, вида износа или разрушения, результатов диагностики;
  - восстанавливать изношенную деталь судового механизма одним из способов восстановления, применяемых при судоремонте;

- определять износ листов наружной обшивки корпуса судна, измерять стрелки прогиба вмятин судовой обшивки и основных связей корпуса судна;
- определить способ испытания цистерн и отсеков, предназначенных для хранения жидкости на водонепроницаемость, организовать условия для безопасного труда при ремонте подводной части корпуса судна;
- определять способ и средства для производства ремонта рулевого и грузового устройств по выявленным дефектам и износам;
- определять дефекты и износы деталей якорного, швартовного и шлюпочного устройств и обосновывать технологию ремонта поврежденных деталей;
- определять основные неисправности паровых котлов и обосновывать технологию их ремонта; предъявить паровой котел после ремонта инспекции РМРС;
- обосновать причины износов судовой паровой турбины;
- производить заделку неплотностей на блоках цилиндров в судовых условиях;
- производить измерения линейных и других параметров цилиндрических втулок, поршней, поршневых колец, поршневого пальца и штока с целью установления состояния износа;
- производить обмер шеек коленчатого вала; устранять неравномерности износа шеек коленчатого вала в судовых условиях; демонтировать вкладыши рамовых подшипников;
- восстанавливать герметичность клапанов механизма газораспределения двигателя;
- производить опрессовку форсунок на стенде, полную разборку, притирку форсуночных игл и сборку форсунки;
- производить проверку центровки механизма движения дизельного двигателя;
- определять просадку вала и производить проверку упругого прогиба линии вала, производить проверку центровки механизма движения;
- производить визуальный и инструментальный поиск характерных дефектов;
- подготовить отремонтированный главный дизель к первому пуску; выполнить

правила техники безопасности при первом пуске главного дизеля во время его эксплуатации;

- производить разборку, дефектацию, сборку и настройку регуляторов частоты вращения;
- определить основные дефекты и повреждения гребного вала и обосновать средства и способы его ремонта;
- обосновать способ и средства ремонта гребных винтов; определять порядок ремонта гребного винта в судовых условиях при типовых повреждениях его лопастей;
- определить характерные износы и повреждения вспомогательных механизмов; устранить в судовых условиях простейшие неисправности и повреждения вспомогательных механизмов.

Владеть:

- навыками определения вида и категории ремонта судна по перечню определяющих признаков, Правилам Регистра, нормативной документации;
- определять необходимый тип судоремонтного предприятия по виду ремонта корпуса судна, механизмов и оборудования;
- навыками составления ремонтных ведомостей на производство судоремонтной работы;
- навыками принятия ремонтных операций (изделий) от СРЗ, обосновать гарантийные сроки после ремонта;
- навыками назначения способов дефектоскопии конструкции, детали на основании их функциональной принадлежности, режима эксплуатации, вида износа или разрушения, результатов диагностики;
- навыками восстановления изношенных деталей судового механизма одним из способов восстановления, применяемых при судоремонте.

В соответствии с требованиями основной образовательной программы специальности 26.05.06, в ходе преподавания дисциплины должны рассматриваться следующие основные вопросы:

- организационную структуру, производственное оборудование основных цехов судоремонтного завода;
- основные виды типовой проектно-сметной документации на ремонт судна;
- классификацию дефектов, основные виды изнашивания и разрушения деталей; основные методы дефектоскопии, применяемые для обследования судовых конструкций и деталей;
- основные способы и средства восстановления, упрочения и повышения износостойкости деталей механизмов и конструкций при судоремонте;
- порядок наблюдения за ремонтом судна и его приемкой из ремонта; цели и задачи швартовых и ходовых испытаний; основной перечень, назначение и содержание документации, по которой осуществляется приемка судна из ремонта.

1.2. Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1)

Таблица 1

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов Для изготовления деталей и ремонта на судне	<p>Характеристики и ограничения материалов, используемых при постройке и ремонте судов и оборудования.</p> <p>Характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта.</p> <p>Свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов.</p> <p>Методы выполнения безопасных ремонтов.</p> <p>Меры безопасности, которые необходимо принять для обеспечения безопасной рабочей среды и для использования ручных инструментов, станков и измерительных инструментов.</p> <p>Использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов.</p> <p>Использование различных изоляционных материалов и упаковки.</p>	<p>Оценка результатов</p> <p>Подготовки: подготовка мастерских</p> <p>в</p>	<p>Параметры, важные для изготовления типовых компонентов судна, определяются надлежащим образом.</p> <p>Материал выбирается надлежащим образом.</p> <p>При изготовлении соблюдаются установленные допуски.</p> <p>Оборудование и ручные инструменты, станки и измерительные инструменты используются надлежащим и безопасным образом.</p>
Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и	<p>Меры безопасности, которые необходимо принимать для ремонта и технического обслуживания, включая</p>	<p>Оценка результатов</p> <p>Подготовки: подготовка</p> <p>в</p>	<p>Меры безопасности применяются надлежащим образом.</p> <p>Инструменты и запасные части выбираются</p>

оборудования.	безопасную Изоляцию судовых механизмов И оборудования до Выдачи персоналу разрешения На работу с такими механизмами и оборудованием. Надлежащие начальные знания и навыки работы с механизмами. Техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и Сборка механизмов и оборудования. Использование Надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов. Проектные характеристики и выбор материалов, используемых При изготовлении оборудования. Чтение чертежей и справочников, относящихся к механизмам. Чтение схем трубопроводов, гидравлических и пневматических систем	мастерских	надлежащим образом. Разборка, осмотр, ремонт и сборка оборудования производится в соответствии с наставлениями и хорошей практикой. Ввод в эксплуатацию после ремонта и рабочие Испытания производятся в соответствии с наставлениями и Хорошей практикой. Материалы Выбираются надлежащим образом.
---------------	--	------------	---

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства» учащийся должен обладать следующими **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**:

— Способен применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая: 1. планирование и координацию; 2. назначение персонала; 3. недостаток времени и ресурсов;

4. Установление очередности **(ПК-22)**;

— Способен предпринимать меры безопасности при выполнении ремонта и технического обслуживания, включая безопасную изоляцию судовых механизмов и оборудования до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием **(ПК-29)**;

— Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования **(ПК-30)**;

— Способен выполнять безопасные аварийные/временные ремонты **(ПК-31)**; Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть),

соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл.2.

Таблица 2

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-22	Способен применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая: 1. планирование и координацию; 2.	ИД-1пк-22. Знает организацию и принципы управления деятельностью	<b>Знать:</b> составляющие процессов технической эксплуатации СТС и систему документов регламентирующих деятельность судового механика по	<b>З(ПК-22)1</b>  <b>З(ПК-22)2</b>

	персонала назначение ; 3. недостаток времени и ресурсов; 4. Установление очередности	персонала на судне. <b>ИД-2пк-22.</b> Владеет навыками организации, назначения и координации профессиональной деятельности персонала на судне. <b>ИД-3пк-22.</b> Умеет планировать задачи и рабочую нагрузку, выявлять и нивелировать недостаток времени и ресурсов на решение профессиональных задач, формировать очередность выполнения задач	технической эксплуатации; порядок составления плана работ судового механика <b>Уметь:</b> действовать в стандартных ситуациях; действовать в нестандартных ситуациях; принимать на себя ответственность за принятые решения <b>Владеть:</b> общепринятой терминологией в области эксплуатации судовых технических средств навыками целеполагания; основными положениями правил технической эксплуатации механизмов и систем	   <b>У(ПК-22)1</b> <b>У(ПК-22)1</b> <b>У(ПК-22)1</b>   <b>В(ПК-22)1</b> <b>В(ПК-22)2</b> <b>В(ПК-22)3</b>
ПК-29	Способен предпринимать меры безопасности при выполнении ремонта и технического обслуживания, включая безопасную изоляцию судовых механизмов и оборудования до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием	<b>ИД-1пк-29.</b> Знает меры безопасности, которые необходимо принимать для ремонта и технического обслуживания, включая безопасную изоляцию судовых механизмов и оборудования до выдачи персоналу разрешения на работу с такими. <b>ИД-2пк-29.</b> Умеет оценивать безопасность изоляции судовых механизмов и оборудования до выдачи персоналу разрешения на работу с такими механизмами и оборудованием	<b>Знать:</b> основные сценарии развития аварийных случаев в связи с эксплуатацией судовых основы безопасной эксплуатации судовых дизелей	<b>З(ПК-29)1</b> <b>З(ПК-29)2</b>
			<b>Уметь:</b> применить свой опыт и опыт коллег при выполнении ТО и ремонта оборудования	<b>У(ПК-29)1</b>
			<b>Владеть:</b> методами уменьшения вероятности аварийных случаев выполнением и чтением схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов СКПУ	<b>В(ПК-29)1</b> <b>В(ПК-29)2</b>
ПК-30	Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	<b>ИД-1пк-30.</b> Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт, разборку, настройку и сборку механизмов и оборудования. <b>ИД-2пк-30.</b> Умеет использовать надлежащие специализированные инструменты и	<b>Знать:</b> опасности, связанные с выполнением ТО и ремонта судового оборудования	<b>З(ПК-30)1</b>
			<b>Уметь:</b> оценивать риски при подготовке к выполнению ТО и ремонта судового оборудования; составить план работ по ТО и заведованиям; составить ремонтную ведомость на производство судоремонтной работы; принять ремонтную операцию	<b>У(ПК-30)1</b> <b>У(ПК-30)2</b> <b>У(ПК-30)3</b>



		измерительные приборы. ИД-3пк-30. Знает проектные характеристики и принципы выбора материалов, используемых при изготовлении и ремонте судового оборудования.	(изделие) от СРЗ, обосновать гарантийные сроки после ремонта; <b>Владеть:</b> навыками применения безопасных процедур ТО и ремонта СТС судового оборудования навыками подготовки к техническому обслуживанию и ремонту оборудования, составления отчета	
				<b>В(ПК-30)1</b> <b>В(ПК-30)2</b>
ПК-31	Способен выполнять безопасные аварийные/временные ремонты	ИД-1пк-31. Знает методы выполнения безопасных аварийных/временных ремонтов	<b>Знать:</b> производить визуальный и инструментальный поиск характерных дефектов; производить разборку, дефектацию, сборку и настройку судового оборудования <b>Уметь:</b> определять вид и категорию ремонта судна по перечню определяющих признаков, Правилам Регистра, нормативной документации составить ремонтную ведомость на производство судоремонтной работы; <b>Владеть:</b> навыками определения вида и категории ремонта судна по перечню определяющих признаков, Правилам Регистра, нормативной документации; определять необходимый тип судоремонтного предприятия по виду ремонта корпуса судна, механизмов и оборудования.	<b>В(ПК-31)1</b> <b>В(ПК-31)2</b> <b>У(ПК-31)1</b> <b>У(ПК-31)2</b> <b>В(ПК-31)1</b> <b>В(ПК-31)2</b>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «ТТО и РС» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины «ТТО и РС» базируется на знании курсантами следующих разделов дисциплин:

- «Физика»: физические основы механики, кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов, молекулярная физика и термодинамика;
- «Материаловедение и технология конструкционных материалов»: стали, конструкционные металлы и сплавы, поведение материалов в эксплуатации, технологические особенности обработки конструкционных материалов;
- «Соппротивление материалов»: сложное сопротивление, расчет по теориям прочности, усталость.

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины, необходимы для преддипломной практики и подготовки ВКР.

#### 4. Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические работы	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Дефекты судовых технических средств	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Ремонт судовых котлов и теплообменных аппаратов	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 3. Ремонт судовых ДВС	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 4. Ремонт валопроводов	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 5. Ремонт корпуса	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 6. Ремонт вспомогательного оборудования	26	14	7	7		12	Опрос, ПЗ	
Раздел 7. Испытания судна после ремонта	24	12	6	6		12	Опрос, ПЗ	
всего	216	96	48	48		84		36
экзамен	5 курс 9 семестр							

4.2 Тематический план заочной формы обучения в таблице 4

Таблица 4

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические работы	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Дефекты судовых технических средств	29	4	2	2		25	Опрос, ПЗ	
Раздел 2. Ремонт судовых котлов и теплообменных аппаратов	30	5	2	3		25	Опрос, ПЗ	
Раздел 3. Ремонт судовых ДВС	29	4	2	2		25	Опрос, ПЗ	
Раздел 4. Ремонт валопроводов	30	5	2	3		25	Опрос, ПЗ	

Раздел 5. Ремонт корпуса	29	4	2	2		25	Опрос, ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 6. Ремонт вспомогательного оборудования	30	5	2	3		25	Опрос, ПЗ	
Раздел 7. Испытания судна после ремонта	30	5	2	3		25	Опрос, ПЗ	
всего	216	32	14	18		175		9
экзамен	5 курс							

Описание содержания дисциплины по разделам и темам

## Раздел 1. Дефекты судовых технических средств Лекция

### Лекция 1.1

Рассматриваемые вопросы

Причины образования дефектов и виды повреждения в деталях СТС и элементах корпуса судна. Классификация дефектов, причины их образования.

Виды изнашивания и повреждения деталей. Усталостное разрушение. Причины, характер и зоны повреждений судовых механизмов. Фреттинг-коррозия. Питтинг. Кавитация. Методы определения дефектов и величины износа деталей СТС и элементов корпуса судна. Классификация методов дефектоскопии. Способы определения величины износа деталей, зазоров, деформаций и взаимного расположения осей и поверхностей. Методы дефектации, используемые при ремонте судовых технических средств. Дефектация проведением гидравлических испытаний. Методы безразборной диагностики технического состояния деталей и узлов дизелей и вспомогательных механизмов, используемые в эксплуатации.

### Лекция 1.2.

Рассматриваемые вопросы

Дефекты судовых технических средств и общие методы их ремонта. Общие методы ремонта и продления срока службы деталей технических средств и корпуса судна. Методы ремонта судовых машин и механизмов. Очистка поверхностей от эксплуатационных отложений. Ремонт деталей механической обработкой, восстановление деталей наращиванием. Способы упрочнения поверхности деталей. Восстановление деталей методом напыления металлов. Ремонт с помощью сварки и наплавки. Возможные отрицательные последствия сварки. Холодная сшивка трещин. Повышение качества восстановленных деталей путем. Методы повышения износостойкости деталей при ремонте.

Практическая занятие № 1. Составление ведомости дефектации (4 часа)

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часа.
2. Подготовка к защите практических занятий — 2 часа. *Итого по разделу: ЛК — 4, ПЗ — 4, СРС — 6 часов.*

Литература: [1, 2 ].

## **Раздел 2. Ремонт судовых котлов и теплообменных аппаратов**

### Лекция 2.1.

#### Рассматриваемые вопросы

Осмотры и выявления неисправностей котла. Дефекты котлов и методы их устранения. Особенности ремонта котлов. Ремонт элементов паровых котлов с помощью сварки. Виды повреждений теплопередающих элементов паровых котлов. Глушение поврежденных труб. Ремонт арматуры и кирпичной кладки. Испытание и сдача после ремонта.

#### Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 2 часа.
2. Подготовка к защите практических занятий — 2 часа. *Итого по разделу: ЛК — 2, ПЗ — 2, СРС — 4 часов.*

Литература: [1, 2 ].

## **Раздел 3. Ремонт судовых ДВС**

### Лекция 3.1

#### Рассматриваемые вопросы

Ремонт судовых двигателей внутреннего сгорания. Правила Регистра РФ по освидетельствованию судовых ДВС. Сроки и объем этих освидетельствований. Причины износов и повреждений судовых ДВС. Дефекты, наличие которых не допускает эксплуатацию двигателей. Организация ремонта двигателя на судне. Подготовка двигателя к разборке. Типовая схема разборки ДВС на узлы. Проверка взаимного положения узлов до ремонта.

### Лекция 3.2.

Дефектация деталей ДВС и составление технической документации на ремонт. Основные дефекты ДВС. Технология укладки коленчатого вала на толстостенные и тонкостенные вкладыши. Измерение раскепов.

Установка станин, параллелей и блока цилиндров. Затяжка анкерных связей. Запрессовка втулок цилиндров. Проверка взаимного положения оси коленчатого вала, параллелей и осей цилиндров.

Практическая занятие № 2. Составление ремонтной ведомости (4 часа)

### Лекция 3.3.

#### Рассматриваемые вопросы

Установка шатунно-поршневых групп. Привалка поршней. Причины смещения и перекоса поршня в цилиндре. Монтаж крышек цилиндров и регулировка высоты камеры сжатия. Сборка деталей механизма газораспределения, Установка топливной аппаратуры, навесных механизмов, трубопроводов и контрольно-измерительной аппаратуры.

### Лекция 3.4.

#### Рассматриваемые вопросы

Контроль затяжки ответственных резьбовых соединений. Регулировка масляных зазоров, проверка и регулировка моментов газораспределения

Практическое занятие № 3. Оформление маршрутно-технологической карты (4 часа)

### Лекция 3.5.

Методы контроля технического состояния устройств и агрегатов системы наддува дизелей, применяемые в эксплуатации и ремонте. Статическая и динамическая балансировка дисков и роторов турбин. Назначение и технология балансировки.

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.

*Итого по разделу: ЛК — 10, ПЗ — 10, СРС — 14 часов.*

Литература: [1, 2, 3 ].

## **Раздел 4. Ремонт валопроводов**

### Лекция 4.1.

Рассматриваемые вопросы

Характерные дефекты валопроводов, порядок разборки. Ремонт валов. Монтаж и способы центровки валопровода.

### Лекция 4.2.

Рассматриваемые вопросы

Дефектация и ремонт дейдвудных подшипников. Характерные неисправности, дефектация и ремонт ВФШ и ВРШ. Балансировка и проверка шага гребного винта.

Практическое занятие № 4. Оформление карты эскизов (4 часа)

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часа.
  2. Подготовка к защите практических занятий — 4 часа.
- Итого по разделу: ЛК — 4, ПЗ — 4, СРС — 8 часов.*

Литература: [1, 2 ].

## **Раздел 5. Ремонт корпуса судна**

### Лекция 5.1.

Рассматриваемые вопросы

Дефектация корпуса судна. Характерные дефекты. Типовые ремонтные работы при доковании судна.

### Лекция 5.2.

Рассматриваемые вопросы

Ремонт корпусных конструкций. Компенсация износа. Защита корпуса от коррозии и обрастания. Испытания корпусных конструкций после ремонта

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 4 часа.
2. Подготовка к защите практических занятий — 4 часа.

*Итого по разделу: ЛК — 4, ПЗ — 4, СРС — 8 часов.*

Литература: [1, 2 ].

## **Раздел 6. Ремонт вспомогательного оборудования**

Лекция 6.1.

Рассматриваемые вопросы

Характерные дефекты и ремонт насосов, турбокомпрессоров, сепараторов. Испытания после ремонта.

Практическое занятие № 5. Разработка технологии ремонта детали (4 часа)

Лекция 6.2.

Рассматриваемые вопросы

Типовые работы по ремонту трубопроводов и арматуры. Виды повреждений и способы ремонта судовых трубопроводов и арматуры. Испытания после ремонта. Дефекты, ремонт и испытания рулевых устройств.

Лекция 6.3.

Рассматриваемые вопросы

Дефекты, ремонт и испытания якорных, швартовных и грузовых устройств. Испытание после ремонта

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 86 часов.
2. Подготовка к защите практических занятий — 12 часов.

*Итого по разделу: ЛК — 6, ПЗ — 6, СРС — 18 часов.*

Литература: [1, 2 ].

## **Раздел 7. Испытания судна после ремонта**

Лекция 7.1.

Рассматриваемые вопросы

Организация и методы испытаний судовых устройств и систем после ремонта. Участие команды судна в испытаниях. Техника безопасности при испытаниях. Испытания судовых энергетических установок, устройств и систем после ремонта. Ходовые и швартовные испытания СЭУ после ремонта.

Лекция 7.2.

Рассматриваемые вопросы

Понятие «техническая диагностика». Цели технической диагностики судовых дизелей. Методы и технические средства безразборной дефектации двигателей внутреннего сгорания. Методы и технические средства безразборной дефектации вспомогательных механизмов и систем

Практическая работа 6.

Разработка маршрутной технологии и оформление маршрутно-технологической карты.

Самостоятельная работа:

1. Проработка учебного материала по конспекту — 8 часов.

2. Подготовка к защите практических занятий — 10 часов.

*Итого по разделу: ЛК — 12, ПЗ — 10, СРС — 20 часов.*

Литература: [1, 2 ].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. *Женочин Я. С.* Технология судоремонта. Методические указания к практическим занятиям для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 96 с.

2. *Женочин Я. С.* Технология судоремонта. Программа, методические указания и контрольные задания для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной формы обучения. — Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 36 с.

3. *Женочин Я. С.* Технология судоремонта. Методические указания к выполнению курсового проекта для курсантов и студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» очной и заочной форм обучения. - Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2013. — 20 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Подготовка судов к ремонту. Составление ремонтной документации. Наблюдение за ремонтом СТС на судоремонтном заводе.

2. Ремонтные ведомости. Виды ремонтных ведомостей и их содержание. Правила их составления и согласования с судоремонтным предприятием.

3. Составление ремонтной ведомости. Нормативные документы, используемые при составлении ремонтной ведомости на типовые работы.

Приведите конкретный пример составления ремонтной ведомости ремонтной работы по какому-либо СТС заведывания 4 или 3 механика.

8. Усталостные разрушения. Причины, характер и зоны повреждений судовых механизмов.

9. Фреттинг-коррозия. Причины, характер повреждения и меры предупреждения.

10. Питтинг. Проявление в зубчатых зацеплениях и в подшипниках качения. Причины и меры предупреждения.

11. Сформулировать понятие кавитации, объяснить причины и характер разрушения поверхностей. Факторы, влияющие на скорость кавитационного износа деталей. Меры предупреждения или снижения скорости износа.

12. Методы дефектации, используемые при ремонте судовых технических средств.

13. Дефектация проведением гидравлических испытаний.

15. Методы безразборной диагностики технического состояния деталей и узлов дизелей и вспомогательных механизмов, используемые в эксплуатации.

16. Методы ремонта судовых машин и механизмов.

18. Ремонт с помощью сварки и наплавки. Возможные отрицательные последствия сварки.

19. Холодная сшивка трещин.

20. Методы восстановления изношенных деталей. Сравните два метода: напылением и наплавкой поверхностей шеек гребного вала.
21. Восстановление деталей методом напыления металлов. Достоинства и недостатки.
22. Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения.
23. Методы повышения износостойкости деталей при ремонте.
24. Характерные износы и повреждения коленчатых валов дизелей. Методы контроля технического состояния коленчатых валов, применяемые в эксплуатации и ремонте. Методы устранения повреждений и износов валов в заводских и эксплуатационных условиях.
25. Подшипники скольжения дизелей. Характерные износы и повреждения в эксплуатации. Методы контроля технического состояния подшипников головного соединения, коленчатого вала, распределительного вала, валопровода, применяемые в эксплуатации и ремонте. Методы устранения повреждений подшипников в заводских и эксплуатационных условиях.
26. Мотылевые и рамовые подшипники дизелей с тонкостенными вкладышами. Характерные износы и повреждения в эксплуатации. Методы контроля технического состояния и ремонт подшипников в эксплуатационных и заводских условиях.
27. Мотылевые и рамовые подшипники дизелей с толстостенными вкладышами. Характерные износы и повреждения в эксплуатации. Методы контроля технического состояния и ремонт подшипников в эксплуатационных и заводских условиях. Способы перезаливки подшипников скольжения.
28. Укладка коленчатого вала на тонкостенные и толстостенные вкладыши подшипников. Проверка взаимного расположения осей коленчатого вала и цилиндров.
29. Проверка расцепов коленчатого вала. Периодичность и порядок проведения работ. Определение величины перезаливки подшипников.
30. Центровка валопровода оптическим и струнным методом, по изломам и смещениям, по нагрузкам.
31. Центровка вала дизеля к валопроводу и приводным механизмам.
32. Методы контроля технического состояния цилиндро-поршневой группы, применяемые в эксплуатации и ремонте.
33. Характерные износы и неисправности, методы контроля технического состояния и ремонта цилиндрических втулок дизелей. Монтаж цилиндрической втулки в блок.
34. Характерные износы и неисправности, методы контроля технического состояния и ремонта цилиндрических крышек дизелей. Ремонт и сборка клапанов. Сборка и монтаж крышек, проверка и регулировка объема камеры сжатия. Затяжка соединения крышки со втулкой.
35. Характерные неисправности и износы, методы контроля технического состояния механизма газораспределения и его привода. Методы ремонта, применяемые в эксплуатации и заводских условиях.
36. Характерные неисправности и износы, методы контроля технического состояния и ремонта деталей кривошипно-шатунного механизма дизелей.
37. Сборка шатунно-поршневой группы дизеля. Проверка перпендикулярности оси пальца к оси шатуна. Сборка поршневых колец. Проверка зазоров в замках и канавках колец.
38. Сборка кривошипно-шатунного механизма дизелей. Проверка перпендикулярности оси втулки цилиндра оси коленчатого вала. Привалка поршней по цилиндрам.
39. Характерные неисправности, износы и ремонт распределительных валов дизелей (механизма привода, кулаков и подшипников).
41. Методы контроля технического состояния устройств и агрегатов системы наддува дизелей, применяемые в эксплуатации и ремонте.
42. Статическая и динамическая балансировка дисков и роторов турбин. Назначение и технология балансировки.
43. Методы контроля технического состояния и ремонта топливной аппаратуры дизелей, применяемые в эксплуатации и заводских условиях.
44. Характерные неисправности и износы топливных форсунок дизелей. Ремонт и испытания в заводских и эксплуатационных условиях.



45. Характерные неисправности и износы топливных насосов высокого давления дизелей. Ремонт и испытания в заводских и эксплуатационных условиях.
47. Методы контроля технического состояния центробежных и шестеренчатых насосов, применяемые в эксплуатации и ремонте.
48. Остов дизеля. Очистка, дефектация и методы ремонта.
49. Дефектация, ремонт и испытания якорного устройства.
50. Дефектация, ремонт и испытания грузового устройства.
51. Дефектация, ремонт и испытания швартовного устройства.
52. Типовые работы по ремонту трубопроводов. Виды повреждений и способы ремонта судовых трубопроводов.
56. Дефекты котлов и методы их устранения. Особенности ремонта котлов.
57. Виды повреждений теплопередающих элементов паровых котлов. Глушение поврежденных труб.
58. Ремонт элементов паровых котлов с помощью сварки.
60. Характерные неисправности и ремонт гребных валов.
61. Дефектация и ремонт дейдвудных подшипников. Особенности сборки бакаутного подшипника.
62. Характерные неисправности, дефектация и ремонт ВРШ.
63. Балансировка и проверка шага гребного винта.
64. Характерные неисправности, дефектация и ремонт корпуса судна.
65. Виды ремонта корпуса судна на плаву. Характерные дефекты. Методы дефектации.
66. Типовые ремонтные работы при доковании судна.
67. Приработка пар трения. Объясните физическую сущность явления, правила обкатки и контроля за приработкой пар.
68. Организация и методы испытаний судовых устройств и систем после ремонта.
69. Испытания судовых энергетических установок, устройств и систем после ремонта. Ходовые и швартовные испытания СЭУ после ремонта.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1. Основная литература.**

1. *Маницин В.В.* Технология ремонта судов рыбопромыслового флота: учеб. Пособие. – М.: Колос, 2009. – 536 с.

### **7.2. Дополнительная литература.**

2. *Вдовиков Г.В., Губанов В.А., Лучко И.Е.* Справочник по приемо-сдаточным испытаниям судов. – Л.: Судостроение, 1983. – 208с.
3. *Левшин Г.Ф.* Сдаточные испытания энергетических установок рыбопромысловых судов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 280с.
4. *Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б.* Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для машиностроительных вузов. - 2 изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1981, 423 с.
5. *Молодцов Н. С.* Восстановление изношенных деталей судовых механизмов. - М.: Транспорт, 1988. – 182с.
6. *Спиридонов Ю.Н., Рукавишников Н.Ф.* Ремонт судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1989. – 288с.
7. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. – 806 с.

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В рамках освоения учебной дисциплины «ТТО РС» предусмотрены следующие виды учебных занятий:  
— лекции;

- практические занятия;
  - самостоятельная работа;
  - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если

самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

#### 9. Курсовая работа

Курсовая работа представляет собой самостоятельную инженерную работу, состоящую из расчетно-пояснительной записки и графической части.

*Цель курсовой работы:*

- самостоятельное решение технических задач в области разработки технологического процесса ремонта узла, (изготовления) детали;
- применение современных достижений науки, техники и прогрессивных технологий в судоремонтном производстве;
- показать умение работать с литературными источниками, справочными материалами, государственными стандартами, инструкциями, нормативно-техническими документами.

При формировании работ по ремонту судовой машины необходимо ориентироваться на следующие общие принципы.

Необходимость выполнения ремонта того или иного вида, входящего в ремонтный цикл, определяется по наиболее вероятным дефектам деталей и узлов, которые могут возникнуть после обработки соответствующего назначенного ресурса.

Таким образом, формирование перечня работ по ремонту данного вида базируется на перечне наиболее вероятных дефектов, которые могут быть обнаружены в ремонте данного вида.

При выполнении курсового проекта используется методическое указание (поз. 3, пункт 5 (настоящей программы).

*Критериями оценки курсовой работы являются:*

- соответствие его содержания и оформления требованиям, изложенным в методических указаниях по выполнению курсовой работы;
- качество и объем требуемых расчетов;
- своевременность выполнения заданий;
- качество защиты работы.

Результат выполнения курсовой работы оценивается отдельно и составляет максимум 100 баллов. Процесс выполнения курсовой работы разбивается на четыре модуля, каждый из которых соответствует основным этапам выполнения.

Работа выполняется самостоятельно в часы самоподготовки. Работа ведется в соответствии с примерным графиком (табл. 5).

Таблица 5

Этап (неделя)	Содержание этапа	% выполнения
1 (2)	Получение задания , подбор литературы, введение	5
2 (3)	Анализ конструктивных особенностей ремонтируемого узла	15
3 (4)	Составление ведомости дефектации	20
4 (5)	Составление ведомости ремонта	35
5 (6 - 7)	Разработка технологии по детальному ремонту узла	50
6 (8-9)	Составление маршрутной карты технологии восстановления детали	65
7 (10)	Графическая часть	75
8 (11)	Индивидуальное задание	85
9(12)	Оформление записки	100

Примерные темы курсовых работ:

1. Ремонт цилиндрической втулки двигателя.
2. Ремонт опорного бурта втулки двигателя.
3. Замена втулки цилиндра двигателя.
4. Восстановление цилиндрической втулки со стороны охлаждающей воды дизеля.
5. Технология укладки коленчатого вала на новые подшипники.
6. Технология восстановления шатунов.
7. Технология замены вкладышей рамового подшипника дизеля.
8. Ремонт блока цилиндра.
9. Технология изготовления шатунного болта двигателя.
10. Технология замены распылителя главного двигателя.
11. Ремонт плунжера.
12. Технология испытания плунжерной пары топливного насоса на гидравлическую плотность.
13. Ремонт и регулировка форсунок двигателя.
14. Проект замены системы питания главного двигателя водой.
15. Технология восстановления рабочих поверхностей клапанов ДВС методом притирки.
16. Технология изготовления поршневых колец с использованием наиболее эффективного противоизносного метода упрочнения.
17. Технология замены поршневого кольца на двигателе.
18. Технология восстановления топливного насоса двигателя.
19. Восстановление цилиндрической втулки с помощью эпоксидного состава.
20. Восстановление цилиндрической крышки вспомогательного дизель-генератора.

21. Технология восстановления алюминиевых поршней ДВС методом наплавки.
22. Технология восстановления поршневых пальцев двигателя хромированием.
23. Ремонт парового кожухотрубного топливоподогревателя.
24. Ремонт центробежного электронасоса.
25. Ремонт опреснительной установки.
26. Восстановление шеек вала ротора турбокомпрессора.
27. Технология изготовления парового змеевика.
28. Замена подшипников и уплотнительных колец турбокомпрессора в судовых условиях.
29. Технология восстановления латунного гребного винта.
30. Технология монтажа турбокомпрессора на двигатель.
31. Восстановление опорного подшипника турбокомпрессора.
33. Технология замены ротора турбокомпрессора главного двигателя.
34. Технология швартовых испытаний вспомогательного двигателя после капитального ремонта.
35. Технология ходовых испытаний вспомогательного двигателя после капитального ремонта.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

1. Библиотека Либертариума. Код доступа: [http:// www.libertarium.ru/library/](http://www.libertarium.ru/library/).
2. Сайт журнала «Судостроение». Код доступа: [http:// www.ssts.spb.ru/](http://www.ssts.spb.ru/).
3. Сайт журнала «Теплоэнергетика». Код доступа: [http:// www.energetik.energy-journals.ru/](http://www.energetik.energy-journals.ru/).
4. Обучающая программа тренажерного комплекса «Дельта-судомеханик» (компьютерный класс, аудитория 3-217).
5. Обучающая программа тренажерного комплекса «Дизельсим» (тренажерный центр, аудитория 1-202).
6. Макет дизеля 4 NVD-24.
7. Шатунно-поршневая группа дизеля 4 NVD-24
8. Измерительный инструмент.