

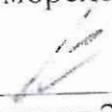
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:

Декан мореходного факультета


С. Ю. Труднев
«17» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Восстановление и упрочение деталей

специальность:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»
(специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»
квалификация: инженер-судомеханик

Петропавловск-Камчатский
2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и учебного плана специальности ФГБОУ ВПО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы
доцент кафедры ЭУ и ЭС — С. А. Жуков



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

6 марта 2019 г., протокол № 8.

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

17 апреля 2019 г. _____ О. А. Белов



1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины - изучение современных технологических процессов восстановления деталей судовых технических средств, проведения оптимизации режимов обработки и максимальной производительности труда, организации контроля и управления качеством ремонта.

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; понимать современные технологические процессы восстановления деталей машин; обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую документацию на восстановление и ремонт деталей, сборочных единиц.

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

знать:

- конструкцию и эксплуатационные свойства технологического оборудования, современные технологии восстановления деталей судовых технических средств;
- методы выявления неисправностей технологического оборудования;

уметь:

- проектировать технологические процессы упрочнения и восстановления изделий;
- выполнять основные этапы технологической подготовки производства;
- рассчитывать потребность в технологическом оборудовании;
- оценивать экономическую эффективность разработанных технологических решений.

владеть:

- основными методами проектирования технологических процессов восстановления и упрочнения
- навыками обработки результатов проведенных диагностических мероприятий;
- навыками деятельности по проектированию технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин, гарантирующих получение требуемой точности при минимальной себестоимости.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», выпускник должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*:

ПКС-40 - способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

Код компетенции	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПКС-40	способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования.	ИД-1 _{ПКС-40} . Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов;	Знать: - конструкцию и эксплуатационные свойства технологического оборудования, современные технологии восстановления деталей судовых	З(ПКС-40)1 З(ПКС-40)2

		ИД-2 _{ПКС-40} . Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования	технических средств; - методы выявления неисправностей технологического оборудования;	
			<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать технологические процессы упрочнения и восстановления изделий; – выполнять основные этапы технологической подготовки производства; – рассчитывать потребность в технологическом оборудовании; – оценивать экономическую эффективность разработанных технологических решений. 	<p>У(ПКС-40)1</p> <p>У(ПКС-40)2</p> <p>У(ПКС-40)3</p> <p>У(ПКС-40)4</p>
			<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами проектирования технологических процессов восстановления и упрочнения - навыками обработки результатов проведенных диагностических мероприятий; - навыками деятельности по проектированию технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин, гарантирующих получение требуемой точности при минимальной себестоимости 	<p>В(ПКС-40)1</p> <p>В(ПКС-40)2</p> <p>В(ПКС-40)3</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Восстановление и упрочнение деталей» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины очная форма обучения

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
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1. Общие сведения о процессе восстановления и упрочнения деталей машин	8	4	2	2		4	Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР и ПР	
2. Методика разработки и выбора способов восстановления деталей для условий судоремонтного производства	10	4	2	2		6		
3. Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения	10	4	2	2		6		
4. Наплавка и ремонтная сварка	10	6	3	3		4		
5. Термическая и химико-термическая обработка. Электрохимические способы упрочнения деталей	11	6	3	3		5		
6. Нормативно-техническая документация и технологические процессы восстановления основных деталей судовых механизмов	11	6	3	3		5		
7. Ресурс восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации	12	6	3	3		6		
Зачет							Опрос	
Всего	72	36	18	18		36		

4.2. Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 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
			Лекции	Практические	Лабораторные работы			
1. Общие сведения о процессе восстановления и упрочнения деталей машин	9	2	1	1		7	Конспект лекций по темам, защита отчета по ЛР и ПР	
2. Методика разработки и выбора способов восстановления деталей для условий судоремонтного производства	9	2	1	1		7		
3. Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения	10	2	1	1		8		
4. Наплавка и ремонтная сварка	9	2	1	1		7		
5. Термическая и химико-термическая обработка. Электрохимические способы упрочнения деталей	12	4	2	2		8		
6. Нормативно-техническая документация и технологические процессы восстановления основных деталей судовых механизмов	9	2	1	1		7		
7. Ресурс восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации	10	2	1	1		8		
Зачет	4						Опрос	
Всего	72	16	8	8		52		

4.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Тема: Общие сведения о процессе восстановления и упрочнения деталей машин

Рассматриваемые вопросы.

История развития ремонтных технологий.
Комплексная характеристика вопросов восстановления и упрочнения.
Классификация деталей, подлежащих восстановлению.
Дефекты деталей.
Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу.
Выбор способа восстановления и упрочнения поверхностей.

Лекция 2. Тема: Методика разработки и выбора способов восстановления деталей для условий судоремонтного производства.

Рассматриваемые вопросы

Способ восстановления изношенных деталей как параметр системы.
Методика разработки способа восстановления деталей.
Методика оценки и выбора способа восстановления деталей.

Комплексная задача выбора и обоснования основных параметров системы.

Лекция 3. Тема: Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения.

Рассматриваемые вопросы

Общие сведения о поверхностном упрочнении трением.
Технологические процессы упрочнения трением.
Основные закономерности упрочнения трением. Аналитическое определение глубины упрочненного слоя.
Оптимизация процессов упрочнения трением.

Лекция 4. Тема: Наплавка и ремонтная сварка

Рассматриваемые вопросы

Классификация способов наплавки.
Преимущества и недостатки технологии наплавки.
Электродуговые способы наплавки.
Ручная дуговая наплавка.
Наплавка под флюсом, в защитных газах и порошковой проволокой.
Плазменная и плазменно-порошковая наплавка.
Наплавка токами высокой частоты (индукционная).
Наплавка трением.
Электроконтактная наварка.
Ремонтная сварка литых деталей из чугуна, магниевых и алюминиевых сплавов.
Газовая сварка и наплавка стальных деталей. Заварка трещин.
Вибродуговая наплавка.
Газопламенное и детонационное напыление.
Плазменное напыление.
Металлизация (электродуговая, газовая).
Вакуумное напыление.
Электроискровое наращивание и легирование.

Тематика практических работ:

Практическая работа 1

Тема: «Выбор и обоснование способа восстановления».

Содержание занятия.

Определение режимов нанесения покрытия, выбор материалов и технологического оборудования, механической обработки и норм времени выполняемых операций.

Практическая работа 2

Тема: «Механическая обработка восстановленных поверхностей точением»

Содержание занятия.

Расчет режимов и норм времени при точении восстановленных поверхностей.

Практическая работа 3

Тема: «Механическая обработка восстановленных поверхностей шлифованием»

Содержание занятия.

Расчет режимов и норм времени при точении восстановленных поверхностей.

Практическая работа 4

Тема: «Упрочнение методом нанесения гальванических покрытий»

Содержание занятия.

Назначение параметров технологии нанесения гальванических покрытий, расчет режимов и норм времени.

Лекция 5. Тема: Термическая и химико-термическая обработка. Электрохимические способы упрочнения деталей.

Рассматриваемые вопросы

Основные виды термической обработки.

Характеристика основных видов химико-термической обработки.

Гальванические покрытия поверхности деталей.

Электрохимическое микродуговое оксидирование

Лекция 6. Тема: Нормативно-техническая документация и технологические процессы восстановления основных деталей судовых механизмов

Рассматриваемые вопросы

Нормативно-техническая документация по восстановлению основных деталей судовых механизмов.

Восстановление втулок и крышек рабочих цилиндров дизелей.

Восстановление головок поршней дизелей.

Восстановление выпускных клапанов и других деталей дизелей.

Лекция 7. Тема: Ресурс восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации.

Рассматриваемые вопросы

Принципы и методика подконтрольной эксплуатации.

Результаты подконтрольной эксплуатации и методика их обработки.

Прогнозирование состояния восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации.

Технико-экономическая эффективность восстановления изношенных деталей судовых механизмов.

Тематика практических работ:

Практическая работа 5.

Тема: «Расчет параметров режима технологического процесса наплавки в среде CO₂».

Содержание занятия.

Используя данные и справочные материалы, рассчитать режимы технологического процесса восстановления наплавкой в среде углекислого газа.

Практическая работа 6.

Тема: «Расчет параметров режима технологического процесса наплавки под слоем флюса»

Содержание занятия.

Используя данные и справочные материалы, рассчитать режимы технологического процесса восстановления наплавкой под слоем флюса.

Практическая работа 7.

Тема: «Расчет параметров режима технологического процесса восстановления напылением.»

Содержание занятия.

Используя данные и справочные материалы, рассчитать режимы технологического процесса восстановления детали поверхностным напылением.

Практическая работа 8.

Тема: «Расчет параметров режима технологического процесса наплавки вибродуговым методом»

Содержание занятия.

Используя данные и справочные материалы, рассчитать режимы технологического процесса восстановления детали вибродуговой наплавкой.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

Основными формами самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к лабораторным занятиям (к практическим – студентам заочной формы обучения), подготовка к промежуточной аттестации.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Комплексная характеристика вопросов восстановления и упрочнения.
2. Классификация деталей , подлежащих восстановлению. Дефекты деталей.
3. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу. Выбор способа восстановления и упрочнения поверхностей.
4. Способ восстановления изношенных деталей как параметр системы.
5. Методика разработки способа восстановления деталей.
6. Методика оценки и выбора способа восстановления деталей. Комплексная задача выбора и обоснования основных параметров системы.
7. Общие сведения о поверхностном упрочнении трением.
8. Технологические процессы упрочнения трением. Основные закономерности упрочнения трением.
9. Аналитическое определение глубины упрочненного слоя. Оптимизация процессов упрочнения трением.
10. Классификация способов наплавки. Преимущества и недостатки технологии наплавки.
11. Электродуговые способы наплавки.
12. Ручная дуговая наплавка.
13. Наплавка под флюсом, в защитных газах и порошковой проволокой. Плазменная и плазменно-порошковая наплавка.
14. Наплавка токами высокой частоты (индукционная).
16. Наплавка трением.
17. Электроконтактная наварка.
18. Ремонтная сварка литых деталей из чугуна, магниевых и алюминиевых сплавов.
19. Газовая сварка и наплавка стальных деталей. Заварка трещин.
20. Вибродуговая наплавка.
21. Газопламенное и детонационное напыление.
22. Плазменное напыление. Металлизация (электродуговая, газовая).
23. Вакуумное напыление. Электроискровое наращивание и легирование.
24. Основные виды термической обработки. Характеристика основных видов химико-термической обработки.
25. Гальванические покрытия поверхности деталей. Электрохимическое микродуговое оксидирование.
26. Нормативно-техническая документация по восстановлению основных деталей судовых механизмов.
27. Восстановление втулок и крышек рабочих цилиндров дизелей.
28. Восстановление головок поршней дизелей.
29. Восстановление выпускных клапанов и других деталей дизелей.
30. Принципы и методика подконтрольной эксплуатации.
31. Результаты подконтрольной эксплуатации и методика их обработки.
32. Прогнозирование состояния восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации.
33. Техничко-экономическая эффективность восстановления изношенных деталей судовых механизмов.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Маницын В. В. Технология технического обслуживания и ремонта судов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Маницын В. В. - Находка : Дальрыбвтуз, 2019. - 380 с. - Рекомендовано Дальневосточным региональным учебно-методическим центром (ДВ РУМЦ) в качестве учебного пособия для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» вузов региона. - ISBN 978-5-88871-732-5. : <https://e.lanbook.com/book/156842>

2. Маницын В. В. Повышение эффективности ремонта основных деталей тронковых судовых дизелей промышленного флота [Электронный ресурс] : производственно-практический справочник / Маницын В. В. - Находка : Дальрыбвтуз, 2018. - 266 с. : <https://e.lanbook.com/book/156833>

7.2. Дополнительная литература

3. Резолюция 2 Конференции Сторон Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года "Одобрение Кодекса по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты" (приложение 2 к заключительному акту Конференции) (принята 7 июля 1995 г.)
<https://internet.garant.ru/#/document/71449002/paragraph/4288/doclist/303/1/0/0/%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%BF%D0%B4%D0%BD%D0%B>

7.3. Перечень методических указаний по изучению дисциплины.

1. *Трибунская Р.М.* Восстановление и упрочнение. Методические указания к выполнению практических работ для курсантов и студентов очной и заочной форм обучения специальности 25.05.06 — Петропавловск-Камчатский.: КамчатГТУ, 2019. - 62 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение самостоятельных практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Подготовка к зачету. При подготовке к зачету большую роль играют правильно подготовленные заранее записи и конспекты. В этом случае остается лишь повторить пройденный материал, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы, закрепить ранее изученный материал. В ходе самостоятельной подготовки к зачету при анализе имеющегося теоретического и практического материала курсанту (студенту) также рекомендуется проводить постановку различного рода задач по изучаемой теме, что поможет в дальнейшем выявлять критерии принятия тех или иных решений, причины совершения определенного рода ошибок. При ответе на вопросы, поставленные в ходе самостоятельной подготовки, обучающийся вырабатывает в себе способность логически мыслить, искать в анализе событий причинно-следственные связи.

10. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

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

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-403 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций в Microsoft Word по темам курса «Электрооборудование судов»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. плакаты;
6. обучающие программные пакеты;
7. методические пособия;
8. компьютеры;
9. плакаты

Для проведения практических работ используются:

- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Восстановление и упрочнение»;
- методические указания к выполнению практических работ

Оборудование для проведения практических работ:

1. Твердомер для испытания твердости по методу Бринелля (пресс Бринелля)
2. Атласы микроструктур металлов и сплавов
3. Твердомер для испытания твердости металлов по методу Роквелла (пресс Роквелла) ТК-2
4. Дефектоскоп
5. Детали с видами химико-термической обработки (комплект) ОТ-24
6. Шлифовальные станки
7. Муфельная печь
8. Сушильный шкаф

Раздаточный материал

Чертежи деталей