

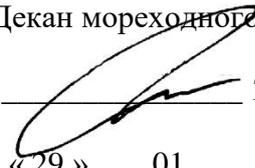
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

  
Труднев С.Ю.

« 29 » \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Восстановление и упрочнение деталей»**

по специальности:

26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
(уровень специалитет)

специализация: «Эксплуатация судовых энергетических установок»

квалификация: инженер -механик

Петропавловск-Камчатский

2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (уровень специалитет) учебного плана подготовки специалистов, принятого на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» 29.01.25 г. протокол №5 и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/1, Табл.А-III/2

Составитель рабочей программы  
доцент кафедры ЭУ и ЭС \_\_\_\_\_

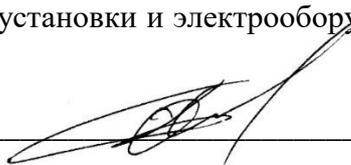


Р. М. Трибунская

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов» 22. 11. 2024г. протокол № 5

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

« 29 » 01 2025г \_\_\_\_\_



О. А. Белов

## 1. Цели и задачи изучения 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

Процесс изучения дисциплины «Технология технического обслуживания и ремонта судов» направлен на формирование профессиональных компетенций программы специалитета: ПК-3

- способен выполнять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования.

Перечень планируемых результатов обучения при изучении дисциплины приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Планируемые результаты освоения образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Планируемый результат обучения по дисциплине | Код показателя освоения |
|-----------------|---|---|--|-------------------------|
|-----------------|---|---|--|-------------------------|

| Код компетенции | Планируемые результаты освоения образовательной программы                              | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   | Планируемый результат обучения по дисциплине  | Код показателя освоения   |
|-----------------|--|---|---|---|
| ПК-3            | способен выполнять техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования | <p><b>ИД-1</b><sub>ПК-3</sub>. Знает характеристики и ограничения материалов, используемых при постройке и ремонте судов и оборудования</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-3</sub> Знает основы безопасного выполнения аварийного, текущего и временного ремонта</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и эксплуатационные свойства технологического оборудования, современные технологии восстановления деталей судовых технических средств;</li> <li>- методы выявления неисправностей технологического оборудования;</li> </ul>   | <p>3 (ПК-3)1</p> <p>3 (ПК-3)2</p>                                 |
|                 |  | <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-3</sub> Умеет использовать инструменты, станки и измерительные инструменты для изготовления деталей и ремонта на судне</p>  | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать технологические процессы упрочнения и восстановления изделий;</li> <li>- выполнять основные этапы технологической подготовки производства;</li> <li>- рассчитывать потребность в технологическом оборудовании;</li> <li>- оценивать экономическую эффективность разработанных технологических решений.</li> </ul>  | <p>У(ПК-3)1</p> <p>У (ПК-3)2</p> <p>У (ПК-3)3</p> <p>У(ПК-3)4</p> |
|                 |  |   | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами проектирования технологических процессов восстановления и упрочнения</li> <li>- навыками обработки результатов проведенных диагностических мероприятий;</li> <li>- навыками деятельности по проектированию технологических процессов ремонта и восстановления деталей машин, гарантирующих получение требуемой точности при минимальной себестоимости.</li> </ul> | <p>В(ПК-3)1</p> <p>В (ПК-3)2</p> <p>В(ПК-3)3</p>                  |

2.2. Спецификация минимального стандарта компетентности в соответствии с Конвенцией ПДНМВ (Правила III/1 МК ПДНВ 78 с поправками, раздел А-III/11)

Таблица 2

| Сфера компетентности   | Знание, понимание и профессиональные навыки  | Методы демонстрации компетентности   | Критерии для оценки компетентности   |
|--|--|--|--|
| Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта      | <p>Теоретические знания<br/>Работа судовых механических установок</p> <p>Практические знания<br/>Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта</p> <p>Планирование технического обслуживания, включая установленные законом проверки и проверки класса судна</p> <p>Планирование ремонта</p> | <p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одобренный опыт работы</li> <li>2. Одобренный опыт подготовки на учебном судне</li> <li>3. Одобренная подготовка в мастерских</li> </ol> <p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одобренный опыт работы</li> <li>2. Одобренный опыт подготовки на учебном судне</li> <li>3. Одобренная подготовка на тренажере, где это применимо</li> <li>4. Одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования</li> </ol> | <p>Деятельность по техническому обслуживанию правильно планируется и осуществляется в соответствии с техническими спецификациями, требованиями законодательства, а также инструкциями по безопасности и процедурами</p> <p>Соответствующие планы, спецификации, материалы и оборудование для технического обслуживания и ремонта имеются в наличии</p> <p>Предпринимаемые действия приводят к восстановлению работы установленным приемлемым способом</p> <p>Методы сравнения фактических условий эксплуатации соответствуют рекомендуемым практике и процедурам</p> <p>Действия и решения соответствуют рекомендуемым эксплуатационным спецификациям и ограничениям</p> |
| Обнаружение и выявление причин неисправной работы механизмов и устранение неисправностей | <p>Практические занятия<br/>Обнаружение неисправностей работы механизмов, локализация неисправностей и предотвращение повреждений</p> <p>Проверка и настройка оборудования<br/>Неразрушающий контроль</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Одобренная подготовка на тренажере, где это применимо</li> <li>4. Одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования</li> </ol>   | <p>Методы сравнения фактических условий эксплуатации соответствуют рекомендуемым практике и процедурам</p> <p>Действия и решения соответствуют рекомендуемым эксплуатационным спецификациям и ограничениям</p>   |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1ВДВ.01.02 «Восстановление и упрочнение деталей» является дисциплиной по выбору в структуре образовательной программы, непосредственно связана с такими дисциплинами, как «Технология технического обслуживания и ремонта судов», «Судовые двигатели внутреннего сгорания», «Детали машин и основы конструирования», «Металлология, стандартизация и сертификация», «Общая электротехника и электроника», «Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха».

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Восстановление и упрочнение деталей», необходимы для подготовки и сдачи государственного экзамена, а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

#### 4. Содержание дисциплины

4.1 В соответствии с учебным планом подготовки специалистов по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» преподавание дисциплины реализуется в 8 семестре обучения.

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в таблице 3, по заочной форме обучения в таблице 4.

Таблица 3 - Тематический план дисциплины очной формы обучения

| 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 занятия | Лабораторные работы |                        |                         |  |
| <b>Раздел 1.</b>  | <b>40</b>   | <b>18</b>          | <b>9</b>                                   | <b>9</b>             | <b>-</b>            | <b>22</b>              | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 1. Общие сведения о процессе восстановления и упрочнения деталей машин   | 10          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 4                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 2. Методика разработки и выбора способов восстановления деталей для условий судоремонтного производства              | 16          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 6                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 3. Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения.  | 10          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 6                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 4. Наплавка и ремонтная сварка   | 12          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 4                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| <b>Раздел 2.</b>  | <b>32</b>   | <b>18</b>          | <b>9</b>                                   | <b>9</b>             |                     | <b>12</b>              |                         |  |
| Тема 1. Термическая и химико-термическая обработка. электрохимические способы упрочнения деталей.                         | 11          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 4                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 2. Нормативно-техническая документация и технологические процессы восстановления основных деталей судовых механизмов | 11          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 4                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 3. Ресурс восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации.   | 10          | 6                  | 3  | 3                    |                     | 4                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| <b>Итого</b>  | <b>72</b>   | <b>38</b>          | <b>19</b>                                  | <b>19</b>            |                     | <b>34</b>              |                         |  |
| <b>Зачет - 8 сем.</b>   |             |                    |  |                      |                     |                        |                         |  |

\* ПЗ – подготовка практической работы;

Таблица 4 - Тематический план дисциплины заочной формы обучения

| 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 занятия | Лабораторные работы |                        |                         |  |
| <b>Раздел 1.</b>  | <b>40</b>   | <b>4</b>           | <b>2</b>                                   | <b>2</b>             | <b>-</b>            | <b>36</b>              | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 1: Общие сведения о процессе восстановления и упрочнения деталей машин   | 11          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 2: Методика разработки и выбора способов восстановления деталей для условий судоремонтного производства              | 11          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 3: Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения.  | 9           |                    |  |                      |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*              |  |
| Тема 4: Наплавка и ремонтная сварка   | 9           |                    |  |                      |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| <b>Раздел 2.</b>  | <b>32</b>   | <b>4</b>           | <b>2</b>                                   | <b>2</b>             |                     | <b>28</b>              |                         |  |
| Тема 1: Термическая и химико-термическая обработка. электрохимические способы упрочнения деталей.                         | 11          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 2: Нормативно-техническая документация и технологические процессы восстановления основных деталей судовых механизмов | 12          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 10                     | Опрос, ПЗ*,             |  |
| Тема 3: Ресурс восстановленных деталей и особенности их технической эксплуатации.   | 9           |                    |  |                      |                     | 9                      | Опрос, ПЗ*,             |  |
| <b>Итого</b>  | <b>72</b>   | <b>8</b>           | <b>4</b>                                   | <b>4</b>             |                     | <b>64</b>              |                         |  |
| <b>Зачет - 4 курс.</b>  |             |                    |  |                      |                     |                        |                         |  |

#### 4.2. Описание содержания дисциплины по разделам

##### Раздел 1.

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

##### Лекция

*Рассматриваемые вопросы.* История развития ремонтных технологий. Комплексная характеристика вопросов восстановления и упрочнения. Классификация деталей, подлежащих восстановлению. Дефекты деталей. Усталостное разрушение. Причины, характер и зоны повреждений судовых механизмов. Фреттинг-коррозия. Питтинг-коррозия. Кавитация. Мето-

ды 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. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу. Выбор способа восстановления и упрочнения поверхностей.

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

### *Лекция*

*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.

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

### *Лекция*

*Рассматриваемые вопросы* Повышение качества восстановленных деталей путем упрочнения. Общие сведения о поверхностном упрочнении трением. Технологические процессы упрочнения трением. Основные закономерности упрочнения трением. Аналитическое определение глубины упрочненного слоя. Оптимизация процессов упрочнения трением.

## Тема 4: Наплавка и ремонтная сварка

### *Лекция*

*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 плазменнопорошковая 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 раздела 1:

*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.

Литература [1,2]

## **Раздел 2.**

Тема 1: Термическая и химико-термическая обработка. электрохимические способы упрочнения деталей.

*Лекция*

*Рассматриваемые вопросы* Основные виды термической обработки. Характеристика основных видов химико-термической обработки. Гальванические покрытия поверхности деталей. Электрохимическое микродуговое оксидирование

Тема 2: 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.

Тема 3: 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 раздела 2:

*Практическая работа 5. Тема: «Расчет параметров режима технологического процесса наплавки в среде CO<sub>2</sub>».*

*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.

Литература [1,2]

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

Согласно требованиям нормативных документов, самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплине;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности;
- развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
- углубление и расширение профессиональных знаний студентов, формирование у них интереса к учебно-познавательной деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- изучение теоретического материала и составление конспекта лекций, если студент отсутствовал на паре или что-то упустил;
- подготовка к лабораторным занятиям, ответ на вопросы в конце каждой лекции;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, научных публикаций при подготовке материала к научно-практической конференции ВУЗа;
- подготовка к итоговому контролю знаний по дисциплине (зачет).

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» 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.

## 8 семестр

### *Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет )*

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. Технико-экономическая эффективность восстановления изношенных деталей судовых механизмов.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1. Основная литература**

- 1.. Газотермическое напыление: учеб. пособие для вузов / Л.Х. Балдаев, В.Н. Борисов, В.А. Вахалин; под общ. ред. Л.Х. Балдаева. – М.: МаркетДС, 2007. – 344с.
2. Восстановление изношенных деталей судовых механизмов. Молодцов Н. С. - М.: Транспорт, 1988. – 182с.

### **7.2 Дополнительная литература**

3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978г. (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. – 806 с.
4. Ремонт судовых дизелей Спиридонов Ю.Н., Рукавишников Н.Ф. – М.: Транспорт, 1989. – 288с.
5. Восстановление деталей машин: справочник, под ред. В.П.Иванова , Ф.И.Пантелеенко [и др.];– М.: Машиностроение, 2003.– 672с.
6. Ремонтная сварка и наплавка деталей машин и механизмов: учеб. пособие / В.В.Ельцов. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 176с.

### **7.3 Методические указания**

1. Восстановление и упрочнение деталей: Методические указания к лабораторному практикуму и самостоятельной работе. /Трибунская Р. М.. – Петропавловск - Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 62с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»**

- 1.Библиотека Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>. – Загл. с экрана.
- 2.Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
- 3.Электронная библиотека. Интернет-проект «Высшее образование». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_finance.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_finance.html) – Загл. с экрана.
- 4.Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд». – URL: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.html](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.html). – Загл. с экрана.
- 5.Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>

6. <http://hoster.bmstu.ru/~mt8/index.php?do=static&page=library> - официальный сайт ("Материаловедение") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва.

7. <http://mt.bmstu.ru/kafmt13.php> - официальный сайт кафедры ("Технологии обработки материалов") факультета МТ (Машиностроительные Технологии) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

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

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: о классификации и свойствах материалов. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 лабораторном или на практическом занятии.

*Целью лабораторного занятия* является приобретение обучающимися опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений, умение решать практические задачи.

## **10. Курсовой проект**

Не предусмотрен

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

**Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе:**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в рабочей программе;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством ресурсов сети Интернет (общение на форумах, в социальных сетях, посредством электронной почты)

**Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:**

- текстовые, табличные и графические редакторы пакета Microsoft Office;
- программы подготовки и просмотра презентаций;
- интернет-браузеры;
- почтовые клиенты (программы обмена электронной почтой);

**Перечень информационно-справочных систем:**

- справочно-правовая система «Консультант-плюс» <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/online>
- информационно-справочная система «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru>

- информационно-справочная система «NormaCS» <http://www.normacs.ru>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине, имеющаяся в распоряжении КамчатГТУ:

- для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются лаборатории кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов» 1-203, 1-204 с комплектом учебной мебели.

- плакаты технологических операций.
- твердомеры Бринелля, Роквелла.
- металлографические микроскопы.
- шлифовальные станки.
- наборы образцов сварных соединений.
- лабораторная термическая муфельная печь.
- сушильный шкаф.
- толщиномер.
- телевизионное оборудование для демонстрации презентаций по темам курса
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Восстановление и упрочнение деталей».
- методические указания к выполнению практических работ

**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине \_\_\_\_\_ для специальности (тей) \_\_\_\_\_  
вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., под-  
пись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)  
(Ф.И.О.)