

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

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мореходного факультета

 /Труднев С.Ю. /  
«21» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Ремонт машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и оборудование инженерной и транспортной инфраструктур»

Петропавловск-Камчатский  
2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



---

к.т.н., доц. А.В.Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «9» ноября 2022 г. протокол № 4

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«9» ноября 2022 г.



---

А. В. Костенко

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является подготовка специалистов, обладающих достаточным уровнем компетентности в области восстановления работоспособности и ресурса машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур.

**Задачами дисциплины** является изучение:

- причин и видов отказов, методов обеспечения надежности машин и оборудования при эксплуатации;
- организации ремонта машин и оборудования;
- производственных процессов ремонта оборудования.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- виды ремонта машин и оборудования;
- основные технологические методы ремонта деталей;
- причины нарушения работоспособности машин;
- производственные процессы ремонта машин и оборудования;
- технологические процессы восстановления деталей и соединений машин и оборудования, ремонта сборочных единиц и агрегатов,

**уметь:**

- выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;
- обосновывать необходимость восстановления и ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, выбирать ремонтно-технологическое оборудование;
- организовать ремонт машин и оборудования;
- оценивать качество отремонтированных машин и оборудования,

**владеть:**

- навыками выбора рационального способа ремонта машин и оборудования;
- навыками использования типовых технологий ремонта и восстановления деталей машин и оборудования.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-6 - Способен контролировать выполнение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице.

Таблица – 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 ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-6	Способен контролировать выполнение технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	ИД-1ПК-6: Знает принципы работы, технические характеристики используемого при техническом обслуживании и ремонте вспомогательного оборудования ИД-2ПК-6: Знает нормативно-техническую документацию,	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– причины нарушения работоспособности машин;</li><li>– производственные процессы ремонта машин и оборудования;</li><li>– технологические процессы восстановления деталей и соединений машин и</li></ul>	3(ПК-6)1 3(ПК-6)2 3(ПК-6)3

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		используемую при техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования ИД-3ПК-6: Умеет составлять графики технического обслуживания и ремонта технологического оборудования ИД-4ПК-6: Владеет навыками контроля выполнения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	оборудования, ремонта сборочных единиц и агрегатов, <b>Уметь:</b> – выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы; – обосновывать необходимость восстановления и ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, выбирать ремонтно-технологическое оборудование; <b>Владеть:</b> – навыками выбора рационального способа ремонта машин и оборудования; – навыками использования типовых технологий ремонта и восстановления деталей машин и оборудования.	 <b>У(ПК-6)1</b> <b>У(ПК-6)2</b>  <b>В(ПК-6)1</b> <b>В(ПК-6)2</b>

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на дисциплины: эксплуатация машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур, технологическое оборудование транспортной и инженерной инфраструктур, основы технологии машиностроения,

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данного направления. К такому курсу можно отнести «Проектирование технологических баз машин и оборудования транспортной и инженерной инфраструктур», а также выполнение курсовых проектов и дипломного проекта.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается экзаменом в восьмом семестре.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Тематический план дисциплины

*Очная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1. Ремонтное производство</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>14</b>	
Тема 1.1. Ремонтное производство и его производственный процесс	4	2	1	1		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.2. Приемка в ремонт, разборка и очистка машин, сортировка деталей ремонтного фонда	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.3. Процессы, происходящие в элементах машин при эксплуатации	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование

							Экзамен
Тема 1.4. Обеспечение качества отремонтированной продукции	4	2	1	1		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.5. Заключительные операции	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.6. Ремонт машин	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 1.7. Ремонт оборудования	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
<b>Раздел 2. Восстановление деталей</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>14</b>	
Тема 2.1. Ремонтные заготовки	6	4	2	2		2	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.2. Способы создания ремонтных заготовок	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.3. Обработка в процессах восстановления деталей	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.4. Восстановление свойств деталей	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование Экзамен
Тема 2.5. Выбор процессов восстановления деталей	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	<b>36</b>						Экзамен
Всего	<b>108</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>22</b>		<b>28</b>	

#### *Заочная форма обучения*

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1. Ремонтное производство</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>41</b>	Практикум, Собеседование Экзамен
<b>Раздел 2. Восстановление деталей</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>42</b>	Практикум, Собеседование Экзамен
Экзамен	<b>9</b>						Экзамен
	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>83</b>	

### **4.2. Описание содержания дисциплины**

#### **Раздел 1. Ремонтное производство**

##### **Тема 1.1. Ремонтное производство и его производственный процесс**

Системы, виды и методы ремонта. Ремонтпригодность. Ремонтное резервирование. Ремонт машин в системе содержания их в исправном состоянии. Производственный процесс, необходимость и особенности ремонта машин. Состав и структура ремонтного производства. Средства технологического оснащения. Технологическая и организационная подготовка ремонтного производства.

**Тема 1.2. Приемка в ремонт, разборка и очистка машин, сортировка деталей ремонтного фонда**

Приемка машин в ремонт. Разборка и очистка машин. Сортировка деталей ремонтного фонда.

**Тема 1.3. Процессы, происходящие в элементах машин при эксплуатации**

Виды повреждений деталей и сопряжений. Классификация отказов. Изнашивание элементов машин. Коррозионные процессы разрушения элементов машин.

**Тема 1.4. Обеспечение качества отремонтированной продукции**

Основы организации ремонтного производства. Качество ремонта машин и его контроль. Система управления качеством ремонта. Показатели качества. Методы обеспечения качества ремонта. Системы менеджмента качества. Ресурсосбережение в ремонтном производстве.

**Тема 1.5. Заключительные операции**

Уравновешивание деталей и сборочных единиц. Сборка агрегатов и машин. Окрашивание машин и нанесение противокоррозионных покрытий. Обкатка и испытания агрегатов и машин. Послеремонтное диагностирование, консервация и сдача машины заказчику.

**Тема 1.6. Ремонт машин**

Ремонт двигателя. Ремонт электрооборудования. Ремонт агрегатов трансмиссии. Ремонт ходовой части. Ремонт механизмов управления. Ремонт шин. Ремонт кузовов и кабин.

**Тема 1.7. Ремонт оборудования**

Ремонт оборудования систем водоснабжения и канализации. Ремонт оборудования систем энергообеспечения. Ремонт оборудования систем теплоснабжения.

**Практическая работа № 1. Процессы, происходящие в элементах машин при эксплуатации**

**Практическая работа № 2.** Ремонт двигателя машин

**Практическая работа № 3** Ремонт агрегатов трансмиссии машин

**Практическая работа № 4.** Ремонт механизмов управления машин

**Практическая работа № 5.** Ремонт кузовов и кабин машин.

**Практическая работа № 6.** Ремонт оборудования систем водоснабжения и канализации.

**Практическая работа № 7.** Ремонт оборудования систем энергообеспечения.

**Практическая работа № 8.** Ремонт оборудования систем теплоснабжения.

**Раздел 2. Восстановление деталей**

**Тема 2.1. Ремонтные заготовки**

Виды и применение способов создания ремонтных заготовок. Материалы. Источники тепла в процессах нанесения покрытий. Сварка в процессах создания ремонтных заготовок.

**Тема 2.2. Способы создания ремонтных заготовок**

Наплавка покрытий. Электроконтактная приварка металлического слоя. Напыление материала. Электроискровая обработка. Установка и закрепление дополнительных ремонтных деталей. Пластическое деформирование материала. Электролиз. Нанесение покрытий химическим способом.

**Тема 2.3. Обработка в процессах восстановления деталей**

Задачи и особенности механической обработки восстанавливаемых деталей. Технологические базы в процессах механической обработки восстанавливаемых деталей. Лезвийная обработка. Абразивная обработка. Смазывающе-охлаждающие жидкости при механической обработке. Измерение линейных величин. Упрочнение при механической обработке. Термическая и химико-термическая обработка в процессах восстановления деталей. Термическое оборудование.

**Тема 2.4. Восстановление свойств деталей**

Восстановление размеров, расположения, формы и шероховатости рабочих поверхностей. Восстановление износостойкости трущихся элементов. Восстановление прочности дета-

лей и герметичности их стенок и стыков. Восстановление усталостной прочности элементов детали. Восстановление жесткости деталей. Восстановление массы детали и ее распределения относительно осей вращения и инерции. Основы упрочнения элементов восстанавливаемых деталей.

**Тема 2.5. Выбор процессов восстановления деталей**

Выбор и оптимизация способа восстановления детали. Направления технологической унификации процессов восстановления деталей. Восстановление типовых деталей: корпусные детали; полые тела вращения; валы и оси; вкладыши подшипников; шатуны, рычаги, коромысла; поршни; клапаны; зубчатые колеса; упругие элементы.

**Практическая работа № 9. Способы создания ремонтных заготовок**

**Практическая работа № 10. Восстановление свойств деталей**

**Практическая работа № 11. Выбор процессов восстановления деталей**

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий работ, для самостоятельной работы используются методические пособия:

Ремонт машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Методические указания для выполнения практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения» / А.В. Костенко.– Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по 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.

## Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Структура процессов эксплуатации машин и оборудования
2. Организация ремонта оборудования.
3. Методы восстановления деталей. Сварка и наплавка. Достоинства и недостатки.
4. Восстановление деталей гальваностегией.
5. Восстановление газотермическим напылением. Область применения. Достоинства и недостатки.
6. Восстановление и упрочнение деталей пластическим деформированием.
7. Организация текущего ремонта оборудования.
8. Организация капитального ремонта оборудования.
9. Основные способы восстановления сопряжений. Метод ремонтных размеров.
10. Восстановление деталей с применением полимерных материалов.
11. Классификация причин отказов оборудования, деформация и изломы элементов оборудования.
12. Износ элементов оборудования, коррозионное разрушение элементов оборудования, коррозионно-механическое разрушение элементов оборудования.
13. Структура производственного процесса ремонта оборудования.
14. Подготовительные работы для сдачи оборудования в ремонт. Моечно-очистные работы.
15. Разборка оборудования. Контрольно-сортировочные работы.
16. Комплектование деталей оборудования.
17. Балансировка деталей.
18. Сборка оборудования.
19. Приработка и испытание агрегатов и машин.
20. Окраска оборудования.
21. Ремонт деталей типа: валов, втулок, дисков.
22. Ремонт крупногабаритных деталей.
23. Ремонт оборудования систем водоснабжения и канализации.
24. Ремонт оборудования систем энергообеспечения.
25. Ремонт оборудования систем теплоснабжения.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная литература:

1. Кожухов, В. А. Ремонт технологического оборудования : учебное пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147463> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Андреева, Н. А. Ремонт кузова автомобиля (автобуса) : учебное пособие / Н. А. Андреева, А. С. Березин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-00137-020-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115092> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Марусина, В. И. Ремонт транспортных средств : учебное пособие / В. И. Марусина, В. П. Гилета. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-7782-3431-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118120> (дата обращения: 18.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ремонт электрооборудования промышленных предприятий / Атабеков В.Б. - М. : Высшая школа, 1970. – 328 с.

### **7.3 Методические указания**

Ремонт машин и оборудования инженерной и транспортной инфраструктур. Методические указания для выполнения практических работ для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения» / А.В. Костенко.– Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

*Целью проведения практических занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация –подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта (работы).

## **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**

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электрон-

ной почты.

### **11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

### **11.3. Перечень информационно-справочных систем**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

– для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-107-108: Набор мебели ученической на 30 посадочных мест; редуктора; концевые меры; микрокатор; микрометр рычажный МРИ-50(25-50)-2 шт.; миниметр широкошкальный; микроскоп ИМЦ 100x50А; нутромер; нутромер индикаторный НИ 160М -2шт.; нутромер микрометрический НМ (50-75мм) ц.д.0,01-3 шт.; осциллограф С8-12 (универсальный, запоминающий); прибор ультразвуковой УД-10УА; профилограф-профилометр-252; скоба индикаторная СИ 100 (50-100мм) -2 шт.; скоба индикаторная СИ 200 (100-200мм) -2 шт.; резьбомер Д55; насос погружной; стенды со справочно-информационным материалом;

– для проведения практических и лабораторных занятий используется аудитория 3-112: набор мебели на 15 посадочных мест, стенды со справочно-информационными материалами; макеты узлов и агрегатов машин и оборудования; стенды с элементами деталей машин и оборудования.

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации по темам курса.