

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Кафедра Технологического и  
холодильного оборудования*

**Методические указания  
к самостоятельному изучению дисциплины  
«Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное  
обслуживание технологического оборудования»  
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02  
«Технологические машины и оборудование»  
бакалаврская программа: «Инжиниринг  
технологического оборудования»**

Мурманск

2021

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины **«Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования»** рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика *Технологического и холодильного оборудования*

22 июня 2021 г., протокол № 10

Составитель – Иваней Александр Антонович, к.т.н., доцент кафедры технологического и холодильного оборудования.

Рецензент – Похольченко Вячеслав Александрович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологического и холодильного оборудования.

## ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины **«Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования»** составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профилю)/специализации «Инжиниринг технологического оборудования», утвержденного 20.10.2015 г., № 1170 УП, утвержденного Ученым советом МГТУ 26.03.2021, протокол № 12 и предназначены для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность/специализация: «Инжиниринг технологического оборудования».

**Целью дисциплины** является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

**Задачи дисциплины:** состоят в формировании умений и навыков по следующим направлениям профессиональной деятельности: Планирование и организация монтажных работ. Организация монтажных работ. Планирование ремонта. Ремонт с разборкой и дефектацией деталей. Износ деталей и меры по предотвращению износа. Планово-предупредительная система ремонта. Жизненный цикл оборудования. Оптимальный период эксплуатации машины. Рациональная структура ремонтного цикла. Общие сведения о смазочных материалах. Научная организация труда в ремонтных службах. Устранение неисправностей. Ремонт электрооборудования

В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:

### **Знать:**

– основные неисправности и закономерности. Правильность настройки и работы оборудования.

### **Уметь:**

– правильно настраивать приборы и оборудование, исправлять основные неисправности в установках и оборудовании.

### **Владеть:**

– навыками эксплуатации и ремонта контрольно-измерительных, регулирующих приборов и оборудования.

## Содержание разделов дисциплины:

Планирование и организация монтажных работ. Организация монтажных работ. Планирование ремонта. Ремонт с разборкой и дефектацией деталей. Износ деталей и меры по предотвращению износа. Планово-предупредительная система ремонта. Жизненный цикл оборудования. Оптимальный период эксплуатации машины. Рациональная структура ремонтного цикла. Общие сведения о смазочных материалах. Научная организация труда в ремонтных службах.

**Реализуемые компетенции:** ПК-2; ПК-3; ПК-5.

## Формы отчетности:

Очная форма обучения: семестр 8 – зачет.

Заочная форма обучения: курс 5 – зачет.

## Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «**Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования**» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», представленных в таблице 1.

**Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования»**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-2 - умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. <b>Уметь:</b> моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. <b>Обладать:</b> навыками моделирования технических

	готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
2.	ПК-3 - способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> основные нормативные документы, требования по составлению научных отчетов по выполненному заданию и способы внедрения результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять научные отчеты по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.</p> <p><b>Обладать:</b> навыками по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p>
3.	ПК-5 - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Обладать:</b> навыками работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>

#### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине «**Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования**»

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
-------	------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

1.	ПК-2 - умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b> моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p> <p><b>Обладать:</b> навыками моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.</p>
2.	ПК-3 - способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> основные нормативные документы, требования по составлению научных отчетов по выполненному заданию и способы внедрения результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять научные отчеты по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.</p> <p><b>Обладать:</b> навыками по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.</p>
3.	ПК-5 - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Обладать:</b> навыками работ по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>

**Целью** настоящих методических указаний являются рекомендации, которыми обучающийся может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине **«Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования»**, при подготовке и сдаче зачета, а также для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине.

## Введение

Дисциплина **«Диагностика, ремонт, монтаж и сервисное обслуживание технологического оборудования»** состоит из одного модуля и семи тем. Обучающийся должен изучить теоретические сведения по темам, выполнить практические и лабораторные работы, для усвоения теории и завершить изучение модуля сдачей зачета.

Для изучения дисциплины, в составе методической литературы, обучающимся предлагается изучить литературные источники из списка. Начать изучение дисциплины следует с методических указаний для самостоятельного изучения дисциплины.

### Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

**Таблица 3.**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	П Р	СР	Л	ЛР	П Р	СР
1	2							
Модуль 1								
<i>Тема 1. Введение. Общие сведения.</i> Планирование и организация монтажных работ. Планирование монтажных работ: разработка плана выполнения монтажных работ, подготовка монтажных работ. Организация монтажных работ: материально-технические средства для производства монтажных работ, техническая документация для производства монтажных работ. Монтаж фундаментов. Подготовка работ по монтажу фундаментов под технологическое оборудование: разметка фундаментов, устройство фундаментов. Установка оборудования на фундамент.	2	4	-	6	0,2	-	-	14
<i>Тема 2.</i> Послемонтажные испытания, наладка и ввод оборудования в эксплуатацию. Особенности монтажа основного технологического оборудования: монтаж узлов, механизмов и	2	2	6	1 0	0,3	2	-	14

<p>машин. Выбор грузоподъемных средств, расконсервация оборудования, подготовка оборудования к монтажу. Разборка оборудования и дефектация деталей. Планирование ремонта. Общий ремонт с разборкой и дефектацией деталей. Узловой (агрегатно-узловой) метод. Последовательно-поузловой метод. Технология ремонта основных деталей и узлов. Направляющие, механизмы вращательного движения, механизмы передачи движения, соединительные муфты, механизмы преобразования движения, гидравлические приводы и системы смазки, неподвижные соединения и трубопроводы. Виды износа. Диаграмма естественного износа Износ деталей и меры по предотвращению износа. Принципы изнашивания.</p>								
<p><i>Тема 3.</i> Планово-предупредительная система ремонта. Основы действующей системы планово-предупредительных ремонтов. Межремонтное техническое обслуживание. Плановые технические осмотры. Малый, средний, капитальный ремонт. Текущий и восстановительный ремонт.</p>	2	4	-	1 0	0,3	-	-	14
<p><i>Тема 4.</i> Планирование и организация ремонтных работ. Надежность оборудования. Централизованная форма организации. Децентрализованная форма. Смешанная форма организации ремонта. Подготовка ремонта. Показатели надежности: безотказность, ремонтпригодность, ремонтоспособность, ремонтодоступность, долговечность, нормы показателей надежности.</p>	2	4	-	1 0	0,2	-	-	14
<p><i>Тема 5.</i> Жизненный цикл оборудования. Длительность непрерывной работы машины. Структура ремонтного цикла. Простой технологического оборудования в ремонте. Продолжительность межремонтного периода. Оптимальный период эксплуатации машины.</p>	2	-	4	1 0	03	-	-	14
<p><i>Тема 6.</i> Структура ремонтного цикла. Длительность межосмотровых и межремонтных периодов и продолжительность ремонтного цикла. Длительность межосмотрового периода. Длительность ремонтного цикла. Полный срок службы машины. Рациональная структура ремонтного цикла.</p>	2	-	2	1 0	0,4	-	-	14
<p><i>Тема 7.</i> Общие сведения о смазочных материалах. Научная организация труда в ремонтных службах. Централизация ремонта рыбообрабатывающего оборудования. Классификация, маркировка и область применения смазок. Рекомендации по выбору. Нормы расхода и учет. Основные смазочные</p>	2	-	2	1 0	0,3	-	2	14



устройства. Организация смазочного хозяйства. Непрерывная система технического обслуживания рыбообрабатывающего оборудования на промысловых судах.								
Подготовка к промежуточной аттестации								4
<b>Итого:</b>	14	14	14	66	2	2	2	98

**Таблица 4. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	2	3	4
1	Расчёт грузоподъемного средства для монтажа	4	
2	Расчёт восстановления вала и цепной передачи	2	
3	Расчёт показателей надежности работы машины	2	
4	Расчёт оптимального периода работы машины	2	
5	Составление сервисной книжки на машину	2	
6	Составление схемы смазки узла и агрегата	2	2
	<b>Итого:</b>	14	2

**Таблица 5- Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	2	3	4
1	Составление плана монтажных работ	2	
2	Составление плана устройства фундамента	2	
3	Составление схемы разборки и дефектации узла	2	2
4	Составление диаграммы естественного износа	4	
5	Составление плана капитального ремонта	4	
	<b>Итого:</b>	14	2

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	<b>Сластихин, Ю. Н.</b> Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сластихин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластихин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7	-	+	80
2.	<b>Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1</b> : учебник для вузов / С. Т. Антипов [и др.]; под ред. В. А. Панфилова. - Москва : Высш. шк., 2001. - 703 с. : ил. - (Учебник 21 века). - ISBN 5-06-004168-9 : 152-15. 36.81 - М 38	-	52	52
3.	<b>Абдульманов, Х. А.</b> Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балькова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4	-	+	48

### Дополнительная литература

№ п\п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	<b>Чаблин, Б. В.</b> Практикум по механическому оборудованию предприятий общественного питания : учеб. пособие для вузов / Б. В. Чаблин, И. А. Евдокимов. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 309-310. - ISBN 978-5-94343-142-5 : 653-40. 36.99 - Ч-12	-	14	14
2.	<b>Кошевой, Е. П.</b> Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Е. П. Кошевой. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 226 с. - Библиогр.: с. 226. - ISBN 5-901065-92-1 : 251-60; 266-40. 36.81 - К 76	-	16	16
3.	<b>Колиев, И. Д.</b> Судовые холодильные установки : учеб. пособие для вузов / И. Д. Колиев; М-во образования и науки Украины, Одес. нац. мор. акад. - Одесса : Фенікс, 2009. - 261, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 263. - ISBN 978-966-438-137-3 : 290-00. 39.464.3 - К 60	-	+	3

## СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1.

**Тема 1. Введение. Общие сведения.** Планирование и организация монтажных работ. Планирование монтажных работ: разработка плана выполнения монтажных работ, подготовка монтажных работ. Организация

монтажных работ: материально-технические средства для производства монтажных работ, техническая документация для производства монтажных работ. Монтаж фундаментов. Подготовка работ по монтажу фундаментов под технологическое оборудование: разметка фундаментов, устройство фундаментов. Установка оборудования на фундамент.

**Тема 2.** Послемонтажные испытания, наладка и ввод оборудования в эксплуатацию. Особенности монтажа основного технологического оборудования: монтаж узлов, механизмов и машин. Выбор грузоподъемных средств, расконсервация оборудования, подготовка оборудования к монтажу. Разборка оборудования и дефектация деталей. Планирование ремонта. Общий ремонт с разборкой и дефектацией деталей. Узловой (агрегатно-узловой) метод. Последовательно-поузловой метод. Технология ремонта основных деталей и узлов. Направляющие, механизмы вращательного движения, механизмы передачи движения, соединительные муфты, механизмы преобразования движения, гидравлические приводы и системы смазки, неподвижные соединения и трубопроводы. Виды износа. Диаграмма естественного износа Износ деталей и меры по предотвращению износа. Принципы изнашивания.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Как осуществляются планирование и организация монтажных работ?
2. Какие виды организации монтажных работ вы знаете?
3. Что такое послемонтажные испытания?
4. Что такое последовательно-поузловой метод?
5. Какие виды износа вы знаете?

**После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.**

**Тема 3.** Планово-предупредительная система ремонта. Основы действующей системы планово-предупредительных ремонтов. Межремонтное техническое обслуживание. Плановые технические осмотры. Малый, средний, капитальный ремонт. Текущий и восстановительный ремонт.

**Тема 4.** Планирование и организация ремонтных работ. Надежность оборудования. Централизованная форма организации. Децентрализованная

форма. Смешанная форма организации ремонта. Подготовка ремонта. Показатели надежности: безотказность, ремонтпригодность, ремонтоспособность, ремонтодоступность, долговечность, нормы показателей надежности.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Какие технические осмотры вы знаете?
2. Что такое планово-предупредительная система ремонта?
3. Что такое смешанная форма организации ремонта?
4. Как осуществляется подготовка ремонта?

**После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.**

**Тема 5.** Жизненный цикл оборудования. Длительность непрерывной работы машины. Структура ремонтного цикла. Простои технологического оборудования в ремонте. Продолжительность межремонтного периода. Оптимальный период эксплуатации машины.

**Тема 6.** Структура ремонтного цикла. Длительность межосмотровых и межремонтных периодов и продолжительность ремонтного цикла. Длительность межосмотрового периода. Длительность ремонтного цикла. Полный срок службы машины. Рациональная структура ремонтного цикла.

**Тема 7.** Общие сведения о смазочных материалах. Научная организация труда в ремонтных службах. Централизация ремонта рыбообрабатывающего оборудования. Классификация, маркировка и область применения смазок. Рекомендации по выбору. Нормы расхода и учет. Основные смазочные устройства. Организация смазочного хозяйства. Непрерывная система технического обслуживания рыбообрабатывающего оборудования на промысловых судах.

***Вопросы для самоконтроля:***

1. Что такое жизненный цикл оборудования?
2. Что вы знаете о структуре ремонтного цикла?
3. Как осуществляется рациональная структура ремонтного цикла?
4. Классификация, маркировка и область применения смазок.
5. Как осуществляется непрерывная система технического обслуживания рыбообрабатывающего оборудования на промысловых судах?

**После изучения теоретического материала необходимо выполнить практические и лабораторные работы в соответствии с таблицами №№ 4 и 5.**

**Зачет после защиты практических и лабораторных работ.**