

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Морской факультет  
Кафедра судовых энергетических установок**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Диагностирование оборудования судовых энергетических установок**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет  
Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок  
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная																																				
Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																																				
Курс														Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																								
Курс																										Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)												
Курс																																						Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
Курс																																																	
5	10	72/2	32	16		16		36				4 (зач.)	6	12	72/2	8	4		4		42		18		4 (зач.)																								
Всего		72/2	32	16		16		36				4 (зач.)	Всего		72/2	8	4		4		42		18		4 (зач.)																								

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, учебного плана, Правил III/1, III/2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-02 Chief Engineer Officer and Second Engineer Officer, 7-04 Officer in charge of an engineering watch.

Программу разработал Н.П. Клименко, канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 10 от 28 апреля 2023 г.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ПК-62. Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования	<p>ПК-62.1. Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов.</p> <p>ПК-62.2. Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории технической диагностики судовых технических средств (З-1.1);</li> <li>- методы контроля технического состояния различных судовых технических средств (З-1.2);</li> <li>- инженерные методы прогнозирования остаточного ресурса элементов судовых технических средств (З-1.3).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать, классифицировать и обрабатывать данные об изменении технического состояния судовых технических средств (У-1.1);</li> <li>- выполнять процедуры диагностики при определении технического состояния судового оборудования (У-1.2).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>диагностическими приборами и аппаратурой обработки измеренной информации (В-1.1); процедурой принятия решений по режимам использования технических средств на основе прогнозируемого остаточного ресурса (В-1.2); методами определения технического состояния на основе результатов измерения диагностических параметров и данных судовой документации (В1.3).</p>	Темы 1-4
ПК-63. Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.1. Знает методы, последовательности сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных ремонтных работ, формирование мероприятий для их предупреждения в будущем.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию и конструкцию судовых энергетических установок (З-2.1);</li> <li>- инженерные методы прогнозирования остаточного ресурса элементов судовых технических средств (З-2.2).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать данные о надёжности и изменении технического состояния судовых технических средств (У-2.1);</li> <li>- выполнять процедуры измерения и контроля при определении технического состояния судового оборудования (У-2.2);</li> <li>- решать практические задачи улучшения показателей надёжности судового оборудования (У-2.3).</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <p>процедурой принятия решений по режимам использования технических средств на основе прогнозируемого остаточного ресурса (В-2.1); приёмами работы с банком данных о надёжности судовых технических средств (В-2.2).</p>	Темы 2-4

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествуют: математика, физика, детали машин и основы конструирования, теория и устройство судна, судовые двигатели внутреннего сгорания, судовые котельные и паропроизводящие установки, судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства, технология технического обслуживания и ремонта судов, основы теории надежности и диагностики.

Параллельно изучаемые дисциплины: управление технической эксплуатацией судов, функциональное взаимодействие элементов судовой энергетической установки, управление ресурсами машинного отделения, вахтенное обслуживание СЭУ (тренажер машинного отделения).

Последующей дисциплиной является: управление безопасной эксплуатацией судов. Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины, используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Понятие о технической диагностике СЭУ	8	4	2		2	4					2	1		1	4		2		
Тема 2. Классификация систем технического диагностирования и средств технического диагностирования	20	8	4		4	12					2	1		1	14		4		
Тема 3. Специфические особенности диагностирования оборудования СЭУ	20	12	6		6	8					2	1		1	12		6		
Тема 4. Теория диагностирования СТС	20	8	4		4	12					2	1		1	12		6		

Курсовой проект (работа)																		
Консультации																		
Контроль	4								4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>36</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>42</b>		<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>36</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>42</b>		<b>18</b>		<b>4</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Понятие о технической диагностике СЭУ				
1	Предпосылки применения технической диагностики. Основные определения технической диагностики	2	1	ПК-62 (3-1.1, У-1.1)
Тема 2. Классификация систем технического диагностирования и средств технического диагностирования				
2	Классификация систем технического диагностирования	2		ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, У-1.1, У-1.2, В-1.1) ПК-63 (3-2.1, У-2.1, В-2.1)
3	Технические средства диагностирования СТС и их классификация	2	1	
Тема 3. Специфические особенности диагностирования оборудования СЭУ				
4	Распределение отказов на судне	2		ПК-62 (3-1.2, 3-1.3, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3)
5	Основные неисправности и их признаки в подсистемах СЭУ	2		
6	Методы диагностирования. Диагностические параметры и признаки	2	1	ПК-63 (3-2.2, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2)
Тема 4. Теория диагностирования СТС				
7	Мониторинг технического состояния	2		ПК-62 (3-1.2, 3-1.3, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-63 (3-2.2, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2)
8	Прогнозирование и оценка состояния	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-63 (3-2.2, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2)
Всего часов		16	4	

## 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

## 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 1. Понятие о технической диагностике СЭУ				
1	Стандартизация неразрушающего контроля и диагностики	2	1	ПК-62 (3-1.2, 3-1.3, У-1.2, В-1.3)
Раздел 2. Классификация систем технического диагностирования и средств технического диагностирования				
2	Последовательность этапов развития систем технического диагностирования	2		ПК-62 (3-1.2, 3-1.3, У-1.2, В-1.3)
3	Средства капиллярного контроля	2	1	ПК-63 (3-2.2, У-2.3, В-2.2)

Раздел 3. Специфические особенности диагностирования оборудования СЭУ				
4	Виброакустические методы измерений	2		ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, У-1.1, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.2, У-2.3, В-2.2)
5	Термодинамический метод диагностики	2		
6	Диагностика по расходу картерных газов	2	1	
Раздел 4. Теория диагностирования СТС				
7	Анализ влияния профилактики на надёжность системы	2		ПК-62 (3-1.2, 3-1.3, У-1.2, В-1.3) ПК-63 (3-2.2, У-2.3, В-2.2)
8	Эффективность применения средств неразрушающего контроля	2	1	
	Итого по дисциплине	16	4	

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Понятие о технической диагностике СЭУ	4	4	Объект диагностики (ОД), цель и задача диагностики. Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности изделия при эксплуатации
Тема 2. Классификация систем технического диагностирования и средств технического диагностирования	12	14	Характеристики технического состояния и задачи диагностирования на различных этапах жизненного цикла изделия
Тема 3. Специфические особенности диагностирования оборудования СЭУ	8	12	Информационное, техническое и математическое обеспечение диагностики
Тема 4. Теория диагностирования СТС	12	12	Задачи и методы прогнозирования: экстраполяционный и на базе прогностической модели. Методы диагностирования
<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	

#### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

#### 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа курсантов.

Лекции проводятся в лекционных аудиториях в соответствии с рабочим учебным планом подготовки специалистов по направлению. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование курсантов по материалам предыдущих лекций с последующим присвоением баллов.

Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков. Обязательным условием аттестации курсанта является выполнение и защита всех предусмотренных программой практических работ.

Дисциплина содержит четыре темы. Оценка знаний за тему выставляется в виде суммы баллов, полученных курсантом при текущем контроле на лекциях и при выполнении практических работ.

Самостоятельная работа курсантов включает в себя подготовку к практическим занятиям, изучение тем дисциплины, подготовку к зачету.

Обязательным условием аттестации курсанта является выполнение всех предусмотренных программой практических работ.

## 8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/517966">https://urait.ru/bcode/517966</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphaera.ru/news/">http://www.technosphaera.ru/news/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория 110-1, оснащенная плазменным экраном.
2. Специализированная аудитория 311-1, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Стандартизация неразрушающего контроля и диагностики	Мультимедийное оборудование
Последовательность этапов развития систем технического диагностирования	Мультимедийное оборудование, тренажерный комплекс ERS-5000
Средства капиллярного контроля	Стенд с приспособлениями и инструментами для контроля состояния поршневых колец; поршневые кольца разных диаметров, поршень ДВС, бывший в употреблении; приспособления и инструменты для дефектации, цилиндрическая втулка, бывшая в употреблении; приспособления и инструменты для дефектации
Виброакустические методы измерений	Мультимедийное оборудование
Термодинамический метод диагностики	Мультимедийное оборудование, тренажерный комплекс ERS-5000. Механический индикатор типа «Майгак» для судового дизеля с инструкцией по техническому использованию; Стенд «Судовой двигатель 6NVD-26»
Диагностика по расходу картерных газов	Стенд «Судовой двигатель 6NVD-26», наглядные пособия, учебные стенды кафедры
Анализ влияния профилактики на надёжность системы	Мультимедийное оборудование
Эффективность применения средств неразрушающего контроля	Мультимедийное оборудование

## 13 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 курсант должен получать самостоятельно из рекомендованных 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, зачету, контрольным тестам, 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 литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из 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, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, и т.д.).