

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ причин повреждения судовых технических средств**

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		Всего часов / зач. единиц	Семестр		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																							
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		Всего часов / зач. единиц	Семестр		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																							
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)																										
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.

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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды износов и виды разрушений (З-1.1); - правила технической эксплуатации судовых технических средств (З-1.2); - методы контроля технического состояния различных судовых технических средств (З-1.3); - причины, обуславливающие развитие соответствующих видов разрушений и износов (З-1.4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать, классифицировать и обрабатывать данные об изменении технического состояния судовых технических средств (У-1.1); - устанавливать связи между различными процессами, протекающими в судовых технических средствах (У-1.2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификацией видов повреждений (В-1.1); - навыками работы со справочной литературой и технической документацией (В-1.2); - умением определять механические и технологические свойства материалов (В-1.3). 	Темы 1-5
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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды износов и виды разрушений (З-2.1); - правила технической эксплуатации судовых технических средств (З-2.2); - методы контроля технического состояния различных судовых технических средств (З-2.3); - причины, обуславливающие развитие соответствующих видов разрушений и износов (З-2.4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собирать, классифицировать и обрабатывать данные об изменении технического состояния судовых технических средств (У-2.1); - устанавливать связи между различными процессами, протекающими в судовых технических средствах (У-2.2); - устанавливать причинно-следственные связи между действиями обслуживающего персонала и проявлениями в рабочих процессах технических средств (У-2.3). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификацией видов повреждений (В-2.1); - навыками работы со справочной литературой и технической документацией (В-2.2); - умением определять механические и технологические свойства материалов (В-2.3); - умением анализировать контроль режимов работы судовых технических средств и обслуживающих систем (В-2.4). 	Темы 1-5

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ таких дисциплин, как: 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 и диагностики.

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

Изучение дисциплины служит базой для освоения следующих дисциплин: управление безопасной эксплуатацией судов, безопасное управление СЭУ, а также для защиты 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 .	Л К	Л З	ПЗ (сем)	С Р	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд .	Л К	Л З	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. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС	8	4	2		2	4					0,5	0,5			5,5		2		
Тема 2. Анализ причин отказов котлов и турбин	18	8	4		4	10					1,5	0,5		1	12,5		4		
Тема 3. Анализ отказов элементов двигателей внутреннего сгорания	18	8	4		4	10					2	1		1	10		6		
Тема 4. Анализ отказов и повреждений рулевых машин	10	4	2		2	6					2	1		1	6		2		
Тема 5. Повреждения деталей судовых систем	14	8	4		4	6					2	1		1	8		4		
Курсовой проект (работа)																			
Консультации																			
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	72	32	16		16	36				4	8	4		4	42		18		4
Всего часов по дисциплине	72	32	16		16	36				4	8	4		4	42		18		4

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС				
1	Усталостные разрушения, коррозия, износ. Нагарообразования. Отложения в охлаждающих системах	2	0,5	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2)
Тема 2. Анализ причин отказов котлов и турбин				
2	Анализ причин отказов и повреждений паровых водотрубных котлов	2	0,25	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, В-1.1) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2, В-2.3, В-2.4)
3	Анализ причин отказов и повреждений паровых и газовых турбин	2	0,25	
Тема 3. Анализ отказов элементов двигателей внутреннего сгорания				
4	Анализ отказов и повреждений двигателей внутреннего сгорания	2	0,5	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, У-1.3, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2, В-2.3, В-2.4)
5	Отказы и неисправности топливной аппаратуры, подшипников	2	0,5	
Тема 4. Анализ отказов и повреждений рулевых машин				
6	Анализ отказов и повреждений рулевых машин, зубчатых передач	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, У-1.3, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2, В-2.3, В-2.4)
Тема 5. Повреждения деталей судовых систем				
7	Анализ отказов и повреждений воздушных и холодильных компрессоров	2	0,5	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, У-1.3, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2, В-2.3, В-2.4)
8	Анализ отказов и повреждений корпусных конструкций судна; трубопроводов судовых систем	2	0,5	
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	
Тема 1. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС				
1	Анализ усталостных разрушений деталей СТС. Расчет сосудов на малоцикловую и многоцикловую усталость	2		ПК-62 (3-1.1, У-1.1, В-1.1) ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
Тема 2. Анализ причин отказов котлов и турбин				
2	Анализ причин отказов и оценка надежности котла	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, У-1.1, У-1.2, В-1.1,)

3	Анализ отказов со степенной и линейной характеристиками процессов старения	2		ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.4)
Тема 3. Анализ отказов элементов двигателей внутреннего сгорания				
4	Определение нормативных показателей надежности судовой техники	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2)
5	Анализ внезапных отказов	2		ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, 3-2.3, 3-2.4, У-2.1, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2)
Тема 4. Анализ отказов и повреждений рулевых машин				
6	Анализ надежности машин и механизмов в судовых условиях	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, У-1.1, В-1.1, В-1.2) ПК-63 (3-2.2, 3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3, В-2.1, В-2.2)
Тема 5. Повреждения деталей судовых систем				
7	Определение показателей надежности судовых технических средств	2	1	ПК-62 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2)
8	Определение оптимальной схемы расположения трубопроводов	2		ПК-63 (3-2.1, 3-2.2, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2, В-2.4)
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. Виды разрушений и разрушающих воздействий деталей СТС	4	5,5	Накопление усталостных повреждений. Выявление концентраторов напряжений. Явление остаточной деформации. Процессы и виды износа. Коррозия
Тема 2. Анализ причин отказов котлов и турбин	10	12,5	Коррозионные и термоусталостные разрушения металлических конструкций. Отказы и повреждения, вызванные эксплуатационными причинами. Отказы и повреждения деталей паровой и газовой турбины
Тема 3. Анализ отказов элементов двигателей внутреннего сгорания	10	10	Повреждения деталей остова. Повреждения деталей движения. Отказы и неисправности топливной аппаратуры и подшипников
Тема 4. Анализ отказов и повреждений рулевых машин	6	6	Анализ отказов и повреждений зубчатых передач. Анализ изменения параметров отражающих техническое состояние при неисправностях рулевых машин
Тема 5. Повреждения деталей судовых систем	6	8	Характерные повреждения и отказы воздушных и холодильных компрессоров и их причины. Повреждения корпусных конструкций судна. Повреждения деталей судовых устройств и трубопроводов
Всего часов	36	42	

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.

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

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. Клименко Н.П. Анализ причин повреждений судовых технических средств : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Н.П. Клименко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=3993	
2. Богатырева Е.В. Анализ причин повреждения судовых технических средств : практикум для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения. Ч. 1 / сост.: Е.В. Богатырева, Н.П. Клименко, В.Л. Конюков ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, каф. судовых энергетических установок. – Керчь, 2021. – 58 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=8583	
3. Богатырева Е.В. Анализ причин повреждения судовых технических средств : практикум для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения. Ч. 2 / сост.: Е.В. Богатырева, Н.П. Клименко, В.Л. Конюков, И.К. Овчаренко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, каф. судовых энергетических установок. – Керчь, 2021. – 58 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=9003	
4. Клименко Н.П. Анализ причин повреждения судовых технических средств : метод. указ. по самостоят. изучению дисциплины и выполнению контрол. работы для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Н.П. Клименко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2018. — 14 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4143	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	http://www.rs-class.org
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

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
Trans as Marine International product Engine Room Simulator 5000	Симулятор машинного отделения	Лицензионное программное обеспечение
Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка»	Симулятор судовой установки	Лицензионное программное обеспечение

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

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Анализ усталостных разрушений деталей СТС. Расчет сосудов на малоцикловую и многоцикловую усталость	Стенд с приспособлениями и инструментами для контроля состояния поршневых колец; наглядные пособия, учебные стенды кафедры
Анализ причин отказов и оценка надежности котла	Мультимедийное оборудование, тренажерный комплекс ERS-5000, Виртуальный тренажерный комплекс «Судовая котельная установка»
Анализ отказов со степенной и линейной характеристиками процессов старения	Мультимедийное оборудование
Определение нормативных показателей надежности судовой техники	Мультимедийное оборудование
Анализ внезапных отказов	Мультимедийное оборудование
Анализ надежности машин и механизмов в судовых условиях	Коленчатый вал бывший в употреблении, приспособления для определения износа мотылевых и рамовых шеек, наглядные пособия, учебные стенды кафедры
Определение показателей надежности судовых технических средств	Мультимедийное оборудование
Определение оптимальной схемы расположения трубопроводов	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, практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, и т.д.).