

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет  
Кафедра судовых энергетических установок

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Материаловедение. Технология конструкционных материалов**

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	Всего аудиторных часов					Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов					Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)								
Семестр			Лекции, часов										Лабораторные занятия, часов					Практические занятия, часов								Семинары, часов							
1	1	108/3	48	24	24			22			2	36 (экз.)	1	2	108/3	12	6	6			67		18	2	9 (экз.)								
1	2	72/2	36	18	18			32				4 (зач.)	2	3	72/2	8	4	4			42		18		4 (зач.)								
Всего		180/5	84	42	42			54			2	40	Всего		180/5	20	10	10			109		36	2	13								

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, учебного плана.

Программу разработал А.А. Яшонков, канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 8 от 4 апреля 2023 г.

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
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения об атомно-кристаллическом строении металлов и сплавов (З-1);</li> <li>- методы определения механических свойств материалов (З-2);</li> <li>- основные превращения в системе «железо-углерод» (З-3);</li> <li>- методы термической и химико-термической обработки углеродистых сталей (З-4);</li> <li>- назначение, свойства и область применения конструкционных, инструментальных материалов, титановых, медных, алюминиевых сплавов и неметаллических материалов (З-5);</li> <li>- способы производства чугуна и стали (З-6);</li> <li>- способы получения деталей литьем, обработкой металлов давлением и резанием (З-7);</li> <li>- общие характеристики способов сварки и сварочных процессов (З-8);</li> <li>- способы изготовления деталей из композитных материалов (З-9).</li> </ul>	Раздел 1
			Раздел 2
	ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять основные физико-механические свойства металлов и сплавов, применять основные виды термической обработки углеродистой стали для изменения физико-механических свойств (У-1);</li> <li>- определять наименование и химический состав черных и цветных металлов, сплавов по маркировке (У-2);</li> <li>- проводить входной контроль качества сварных соединений (У-3).</li> </ul>	Раздел 1
			Раздел 2
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения макроструктурного и микроструктурного анализа металлов и сплавов (В-1);</li> <li>- основами методами изготовления изделий из неметаллических материалов (В-2);</li> <li>- знаниями по определению ударной вязкости материалов при испытаниях на динамический изгиб (В-3).</li> </ul>	Раздел 1
			Раздел 2

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: химия, физика, математика.

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы для изучения дисциплин: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов.

## 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	
<b>Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения</b>																					
Раздел 1. Материаловедение	70	48	24	24		22						12	6	6		40		18			
Курсовой проект (работа)																					
Консультации	2								2										2		
Контроль	36									36						27					9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>22</b>			<b>2</b>	<b>36</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>67</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
<b>Семестр 2 очной формы обучения / 3 заочной формы обучения</b>																					
Раздел 2. Технология конструкционных материалов	68	36	18	18		32				4		8	4	4		42		18			
Курсовой проект (работа)																					
Консультации																					
Контроль	4									4											4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>32</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>180</b>	<b>86</b>	<b>42</b>	<b>42</b>		<b>54</b>			<b>2</b>	<b>40</b>		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>109</b>		<b>36</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения				
Раздел 1. Материаловедение				
1	Тема 1. Строение, структура и свойства металлов и сплавов	2	2	ОПК-2 (З-1)
2-3	Тема 2. Механические, физические и технологические свойства материалов	4		ОПК-2 (З-2)
4	Тема 3. Диаграмма «железо-углерод»	2		ОПК-2 (З-3)
5-6	Тема 4. Термическая и химико-термическая обработка углеродистых сталей	4	2	ОПК-2 (З-4)
7-8	Тема 5. Конструкционные стали и сплавы	4	2	ОПК-2 (З-5)
9-10	Тема 6. Титановые, медные и алюминиевые сплавы	4		
11-12	Тема 7. Неметаллические материалы	4		
Всего часов в семестре		24	6	
Семестр 2 очной формы обучения / 3 заочной формы обучения				
Раздел 2. Технология конструкционных материалов				
13	Тема 8. Производство чугуна и стали	2	2	ОПК-2 (З-6)
14	Тема 9. Способы литья	2		ОПК-2 (З-7)
15	Тема 10. Обработка металлов давлением	2	2	
16-17	Тема 11. Обработка металлов резанием	4		
18	Тема 12. Характеристика способов сварки и сварочных процессов	2		ОПК-2 (З-8)
19	Тема 13. Способы термической и термомеханической сварки	2		
20-21	Тема 14. Изготовление деталей из композиционных материалов	4		ОПК-2 (З-9)
Всего часов в семестре		18	4	
Всего часов		42	10	

## 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы (содержание работы)	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения				
Раздел 1. Материаловедение				
1-2	Кристаллизация металлов и сплавов	4	2	ОПК-2 (У-1)
3-4	Макроструктурный анализ металлов и сплавов	4		ОПК-2 (В-1)
5-6	Микроструктурный анализ металлов и сплавов	4		
7-8	Микроструктура углеродистых незакаленных сталей и чугунов	4		
9-10	Определение твердости металлов и сплавов	4	2	ОПК-2 (У-1)
11-12	Основные виды термической обработки углеродистой стали	4	2	
Всего часов в семестре		24	6	
Семестр 2 очной формы обучения / 3 заочной формы обучения				
Раздел 2. Технология конструкционных материалов				
13-14	Ознакомление с химическим составом, маркировкой, свойствами и областью применения сталей и чугунов	4	2	ОПК-2 (У-2)
15-16	Ознакомление с химическим составом, маркировкой, свойствами и областью применения цветных металлов и сплавов	4		
17-18	Изготовление изделий из неметаллических материалов	4	2	ОПК-2 (В-2)
19-20	Контроль качества сварных соединений	4		ОПК-2 (У-3)
21	Определение ударной вязкости материалов при испытаниях на динамический изгиб	2		ОПК-2 (В-3)
Всего часов в семестре		18	4	
Всего часов		42	10	

#### 4.4 Темы практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Семестр 1 очной формы обучения / 2 заочной формы обучения			
Раздел 1. Материаловедение	22	40	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, кристаллизация металлов и сплавов, стали обыкновенного качества и низколегированные
Контроль		27	Подготовка к экзамену
Всего часов в семестре	22	67	
Семестр 2 очной формы обучения / 3 заочной формы обучения			
Раздел 2. Технология конструкционных материалов	32	42	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, технология литейных форм, сварка под флюсом, электрошлаковая, электроннолучевая, плазменная, лазерная, газовая сварка, контактная холодная, сварка взрывом
Всего часов в семестре	32	42	
Всего часов	54	109	

### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

### 7 Методы обучения

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

Основным способом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием мультимедийного оборудования. Теоретические положения лекционного материала рассматриваются на конкретных примерах с привязкой к будущей профессии.

Лабораторные занятия ориентированы на закрепление полученных теоретических знаний. Во время лабораторных занятий курсанты имеют возможность изучить дополнительный материал за счет проведения занятий в специализированной лаборатории с большим количеством лабораторного оборудования, плакатов и макетов по темам дисциплины. В результате выполнения лабораторных заданий курсанты получают навыки работы с лабораторным оборудованием, самостоятельно определяют механические свойства металлов и сплавов и т.д. Часть лабораторных занятий проводятся в виде группового обсуждения материала, что дает возможность обсудить основные положения темы путем коллективного решения поставленных задач.

Самостоятельная работа курсантов заключается в подготовке к лекционным и лабораторным занятиям путем повторения пройденного материала, а также самостоятельного изучения отдельных тем, указанных в настоящей рабочей программе. Преподавателем

оценивается самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Цель самостоятельной работы заключается в проверке преподавателем умения курсантов подбирать, обобщать, анализировать теоретический материалы, увязывать их с практическим материалом темы и на основе этого делать выводы.

## **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. Черепяхин, А. А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07041-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512800">https://urait.ru/bcode/512800</a>	
2. Максимов А.Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : практикум по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Б. Максимов, И.С. Ерохина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2020. — 156 с. <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=6540">https://lib.kgmtu.ru/?p=6540</a>	
3. Сушков О.Д. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : курс лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения. Ч.1.: Материаловедение / сост.: Сушков О.Д. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2016. — 173 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=715">https://lib.kgmtu.ru/?p=715</a>	
4. Сушков О.Д. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : курс лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок». Ч.2.: Технология конструкционных материалов / сост.: Сушков О.Д. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2016. — 192 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=713">https://lib.kgmtu.ru/?p=713</a>	
5. Сушков О.Д. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : метод. указ. по самостоят. и контрол. работе для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Сушков О.Д. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=711">https://lib.kgmtu.ru/?p=711</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>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.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>

## 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
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

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

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях, снабженных мультимедийным оборудованием или экраном для наглядной демонстрации лекционного материала.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории для лабораторных занятий, снабженной специализированным лабораторным оборудованием, а также наглядными плакатами и макетами по темам дисциплины.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Кристаллизация металлов и сплавов	Микроскоп школьный
Макроструктурный анализ металлов и сплавов	Микроскоп МИМ-8, набор образцов и микрошлифов
Микроструктурный анализ металлов и сплавов	Микроскоп МИМ-8, набор образцов и микрошлифов
Микроструктура углеродистых незакаленных сталей и чугунов	Микроскоп МИМ-8, набор образцов и микрошлифов
Определение твердости металлов и сплавов	Прибор полуавтоматический для измерения твердости металлов
Основные виды термической обработки углеродистой стали	Муфельная печь, набор образцов
Ознакомление с химическим составом, маркировкой, свойствами и областью применения сталей и чугунов	Настенные стенды, альбомы фотографий микроструктуры металлов и сплавов
Ознакомление с химическим составом, маркировкой, свойствами и областью применения цветных металлов и сплавов	Настенные стенды, альбомы фотографий микроструктуры металлов и сплавов



Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Изготовление изделий из неметаллических материалов	Настенные стенды, наглядные пособия
Контроль качества сварных соединений	Настенные стенды, наглядные пособия
Определение ударной вязкости материалов при испытаниях на динамический изгиб	Виртуальный лабораторный практикум

Самостоятельную работу курсанты проводят в читальном зале библиотеки ФГБОУ ВО «КГМТУ», в аудитории для индивидуальных и групповых консультаций кафедры МАПП ФГБОУ ВО «КГМТУ» или дома с использованием литературы. Доступ к ЭБС «Юрайт» может быть осуществлен из компьютерных аудиторий или с домашних компьютеров.

### **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. 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 лабораторным занятиям, экзамену/зачету.

#### ***Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На лабораторных 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 лабораторным занятиям, экзамену/зачету.