

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

Морской факультет  
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Электротехническое и конструкционное материаловедение**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет  
Специальность – 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
Специализация – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная												
Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр										Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр									
Семестр			Всего аудиторных часов										Семестр			Всего аудиторных часов									
			Лекции, часов													Лекции, часов									
			Лабораторные занятия, часов													Лабораторные занятия, часов									
			Практические занятия, часов													Практические занятия, часов									
		Семинары, часов												Семинары, часов											
		Самостоятельная работа, часов												Самостоятельная работа, часов											
		КП (КР), часов												КП (КР), часов											
		РГР, часов												РГР, часов											
		Консультации, часов												Консультации, часов											
		Семестровый контроль, часов (вид)												Семестровый контроль, часов (вид)											

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, учебного плана, Правила III/6 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-08 Electro-technical Officer.

Программу разработали: Б.А. Авдеев, канд. техн. наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»; А.А. Масленников, ст. преподаватель кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 05.04.2023.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
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> - основные свойства электротехнических материалов и области их применения (З-1.1); - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем (З-1.2); - сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделия (З-1.3).	Тема 1-6
	ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> - производить расчет электрических цепей с учетом свойств используемых материалов (У-1.1).	
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.	<b>Владеть:</b> - навыками работы со специальным лабораторным оборудованием (В-1.1); - поиском необходимой информации в справочной и другой технической литературы (В-1.2); - методами использования, технического контроля и испытания электрооборудования и материалов (В-1.3).	
ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.1. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем.  ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления	<b>Знать:</b> - эксплуатационных свойств, строение и свойства материалов (З-2.1). <b>Уметь:</b> - определять допустимые режимы работы судового оборудования с учетом свойств используемых материалов (У-2.1); - использовать испытательное оборудование судовой мастерской при эксплуатации и ремонте судовых технических средств (У-2.2). <b>Владеть:</b> - методами использования технического контроля и испытания материалов (В-2.1); - правилами маркировки основных КМ, применяемых на судах (В-2.2).	Тема 1-6

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: теоретические основы электротехники, теория

автоматического управления, элементы и функциональные устройства судовой автоматики, судовые электроприводы, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовые информационно-измерительные системы, техническая эксплуатация и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

### 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
Раздел 1. Классификация материалов	12	8	4	4		4					2	1	1		10				
Раздел 2. Проводниковые материалы	24	16	8	8		8					3	1	2		12		9		
Раздел 3. Электроизоляционные материалы	18	12	8	4		6					3	1	2		6		9		
Раздел 4. Магнитные материалы	6	2	2			4					1	1			5				
Раздел 5. Полупроводниковые материалы	14	10	2	8		4					1		1		13				
Курсовой проект (работа)																			
Консультации	2								2									2	
Контроль	32									32					23				9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>26</b>			<b>2</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>69</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

#### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 1. Классификация материалов				
1	Входной контроль. Классификация материалов по электрическим свойствам	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1)

2	Классификация материалов по магнитным свойствам	2		ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Раздел 2. Проводниковые материалы				
3	Механические свойства проводников. Физико-химические свойства проводников	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
4	Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением	2		
5	Благородные металлы, материалы для термопар и неметаллические проводниковые материалы. Тугоплавкие и легкоплавкие металлы	2		
6	Материалы для контактов и припоя. Проводниковые изделия. Сверхпроводники и криопроводники	2		
Раздел 3. Электроизоляционные материалы				
7	Электрические и механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства диэлектриков	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
8	Полимеры Электроизоляционные пластмассы. Электроизоляционные материалы на основе каучуков	2		
9	Лаки, эмали и компауды. Стекло	2		
10	Керамика и слюда. Жидкие диэлектрики	2		
Раздел 4. Магнитные материалы				
11	Основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Раздел 5. Полупроводниковые материалы				
12	Основные характеристики полупроводниковых материалов. Изделия из полупроводниковых материалов	2		ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Всего часов		24	4	

### 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 1. Классификация материалов				
1,2	Изучение устройства и способов применения мультиметра и мегомметра	4	1	ОПК-2 (У-1.1, В-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-10 (У-2.2, В-2.1, В-2.2)
Раздел 2. Проводниковые материалы				
3,4	Исследование электрических свойств проводников	4	1	ОПК-2 (У-1.1, В-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-10 (У-2.2, В-2.1, В-2.2)
5,6	Исследование электрических свойств и характеристик резисторов	4	1	
Раздел 3. Электроизоляционные материалы				
7,8	Исследование электрических свойств диэлектриков	4	2	ОПК-2 (У-1.1, В-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-10 (У-2.2, В-2.1, В-2.2)
Раздел 5. Полупроводниковые материалы				
9,10	Снятие характеристик полупроводниковых, диода, стабилитрона, светодиода	4	1	ОПК-2 (У-1.1, В-1.1, В-1.2, В-1.3)

11,12	Исследование воздействия света на электропроводность полупроводников	4		ПК-10 (У-2.2, В-2.1, В-2.2)
<b>Всего часов</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	

#### 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

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Классификация материалов	4	10	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ЛР №1
Раздел 2. Проводниковые материалы	8	12	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ЛР №2,3
Раздел 3. Электроизоляционные материалы	6	6	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ЛР №4
Раздел 4. Магнитные материалы	4	5	Подготовка к лекционным занятиям
Раздел 5. Полупроводниковые материалы	4	13	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ЛР №5,6
Контроль		23	Подготовка к экзамену
<b>Всего часов</b>	<b>26</b>	<b>69</b>	

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют контрольную работу в часы, отведенные для этой работы в рамках каждой темы.

Выполненные контрольные оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях и сдаются на проверку преподавателю.

### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

### 7 Методы обучения

Для активизации учебного процесса и развития навыков студентов в применении теоретических знаний предусмотрено применение дискуссии, компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций.

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных работ, самостоятельная и научная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержанию отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные работы, производится защита работы.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных работ.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

## **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. Авдеев Б.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : курс лекций для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и для студентов направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / сост.: Б.А. Авдеев, А.В. Вынгра ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 64 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=6273">http://lib.kgmtu.ru/?p=6273</a>	
2. Авдеев Б.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : метод. указ. по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и для студентов направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / сост.: Б.А. Авдеев ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 36 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=6272">http://lib.kgmtu.ru/?p=6272</a>	
3. Авдеев Б.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : практикум по самостоят. работе и выполнению контрол. работ для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и для студентов направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / сост.: Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 20 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=6271">http://lib.kgmtu.ru/?p=6271</a>	
4. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514007">https://urait.ru/bcode/514007</a>	
5. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514008">https://urait.ru/bcode/514008</a>	
6. Материалы микро- и оптоэлектроники: кристаллы и световоды : учебное пособие для вузов / Л. В. Жукова, А. С. Корсаков, Д. С. Врублевский ; под научной редакцией Б. В. Шульгина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. —	

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01703-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492100">https://urait.ru/bcode/492100</a>	
---	--

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

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ»	<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>
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

При проведении лабораторных занятий используются стенды лабораторных установок, плакаты и демонстрационные образцы оборудования в аудитории № 204:

Название лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
------------------------------	-------------------------------------

Изучение устройства и способов применения мультиметра и мегомметра	Мультиметры, авометры, мегомметры.
Исследование электрических свойств проводников	Стенд «Исследование свойств проводниковых материалов», набор соединительных проводников.
Исследование электрических свойств и характеристик резисторов	Демонстрационный образец «Образцы резисторов», на котором размещены измерительные приборы (амперметр и вольтметр), набор постоянных, переменных и подстроечных сопротивлений, несколько образцов постоянных сопротивлений различной мощности, а также образцы сопротивлений с различной маркировкой номинала.
Исследование электрических свойств диэлектриков	Измеритель сопротивления Е6-3, набор диэлектриков, сосуд с водой, груз.
Снятие характеристик полупроводниковых, диода, стабилитрона, светодиода	Стенд «Полупроводниковые приборы», на котором размещены измерительные приборы: амперметр и вольтметр, набор сопротивлений. Для снятия вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов на передней панели закреплен набор полупроводников, который состоит из диода, терморезистора, стабилитрона и светодиода.
Исследование воздействия света на электропроводность полупроводников	Фотоштатив, люксметр Ю-116, кремниевая солнечная батарея БСК-2, набор светофильтров, темное покрывало.

### 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 студент 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 лабораторным занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

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

Для подготовки к лабораторным 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, движущие силы и взаимные связи. 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 занятиям, экзамену, оформление отчетов по лабораторным работам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.