

**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
Элементы и функциональные устройства судовой автоматики**

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	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)
3	6	180/5	80	32	32	16		48		18	2	32 (экз.)	4	8	180/5	18	6	6	6		133		18	2	9 (экз.)
Всего		180/5	80	32	32	16		48		18	2	32 (экз.)	Всего		180/5	18	6	6	6		133		18	2	9 (экз.)

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 разработал А.С. Бордюг, канд. техн. наук, доцент 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.

© 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-1. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-1.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	Знать: - элементы и функциональные устройства судовой автоматики для проведения технико-экономического анализа и обоснования принимаемых решений по их использованию (З-1.1); - первичные измерительные преобразователи физических величин в электрический сигнал (З-1.2); - техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрических усилителей (З-1.3).	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3
	ПК-1.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	Уметь: - применить технико-экономический анализ для обоснования использования элементов и функциональных устройств судового электрооборудования и средств автоматики (У-1.1).	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3
	ПК-1.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	Владеть: - процедурой поверки элементов и функциональных устройств судовой автоматики, стандартных и сертификационных испытаний в соответствии с международными и национальными требованиями (В-1.1); - методами использования судового электрического и электронного оборудования для решения практических задач профессиональной деятельности (В-1.2).	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 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.	Знать: - типы исполнительных механизмов судовых систем автоматики (З-2.1); - основные неисправности и безопасное техническое обслуживание в устройствах элементов и функциональных устройств судовой автоматики (З-2.2).	Раздел 4 Раздел 5
	ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления.	Уметь: - применить технико-экономический анализ для обоснования использования судового электрического и электронного оборудования (У-2.1); - производить расчет гидравлических и пневматических исполнительных механизмов (У-2.2).	Раздел 4 Раздел 5

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, информатика, решение электротехнических задач средствами ЭВМ, теоретические основы электротехники, электротехническое и конструкционное материаловедение, метрология и электроизмерительная техника.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: микропроцессорные системы управления, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовые информационно-измерительные системы, техническая эксплуатация и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации, судовые компьютеры и сети, информационные технологии в технической эксплуатации судовой техники, ремонт и обслуживание систем навигации и внешней связи.

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
Раздел 1. Введение в теорию элементов автоматики	12	4	4			8					1	1			11				
Раздел 2. Датчики	52	36	6	18	12	10		6			9	2	3	4	37		6		
Раздел 3. Усилители	28	10	6	4		10		8			2	1	1		18		8		
Раздел 4. Исполнительные устройства	38	24	10	10	4	10		4			5	1	2	2	29		4		
Раздел 5. Согласование элементов систем автоматики	16	6	6			10					1	1			15				
Курсовой проект (работа)																			
Консультации	2								2									2	
Контроль	32									32					23				9
Всего часов в семестре	180	80	32	32	16	48		18	2	32	18	6	6	6	133		18	2	9
Всего часов по дисциплине	180	80	32	32	16	48		18	2	32	18	6	6	6	133		18	2	9

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 1. Введение в теорию элементов автоматики				
1	Функциональная связь	1	0,25	ПК-1 (3-1.1)
	Примеры объединения элементов в группы типовых звеньев	1	0,25	
2	Элементы с непосредственным и промежуточными преобразованиями	1	0,25	
	Надёжность элементов систем автоматики	1	0,25	
Раздел 2. Датчики				
3	Общие сведения о датчиках	0,5	0,25	ПК-1 (3-1.2)
	Энкодеры	0,5	0,25	
	Сельсины	1	0,25	
4	Датчики перемещения и положения	1	0,5	
	Вращающиеся трансформаторы	1	0,25	
5	Концевые выключатели	1	0,25	
	Датчики температуры	1	0,25	
Раздел 3. Усилители				
6	Общие сведения об усилителях	2	0,5	ПК-1 (3-1.3)
7	Магнитные усилители	2	0,25	
8	Электромашинный усилитель с поперечным полем	2	0,25	
Раздел 4. Исполнительные устройства				
9	Общие сведения об исполнительных устройствах	1	0,1	ПК-10 (3-2.1)
	Шаговые двигатели	1	0,1	
10	Сервопривод	1	0,1	
	Электромагнитное реле	1	0,1	
11	Реле времени	1	0,1	
	Герконы	1	0,1	
12	Твердотельное реле	1	0,1	
	Регулирующие органы расхода	1	0,1	
13	Пневматические исполнительные механизмы	1	0,1	
	Гидравлические исполнительные механизмы	1	0,1	
Раздел 5. Согласование элементов систем автоматики				
14	Общие положения	1	0,1	ПК-10 (3-2.2)
	Метод уравнивающего заряда	1	0,1	
15	Гальваническая развязка	1	0,2	
	Схемы формирования сигналов	1	0,2	
16	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	1	0,2	
	Измерительный мост	1	0,2	
Всего часов		32	6	

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 2. Датчики				
1-3	Исследование потенциометрического датчика	6	1	ПК-1 (В-1.1, В-1.2)
4-6	Исследование работы сельсинов	6	1	
7-9	Исследование термометров сопротивления	6	1	
Раздел 3. Усилители				
10-11	Исследование магнитных усилителей	4	1	ПК-1 (В-1.1, В-1.2)
Раздел 4. Исполнительные устройства				
12	Исследование пневматических исполнительных механизмов	2	0,5	ПК-1 (В-1.1, В-1.2)
13	Исследование гидравлических исполнительных механизмов	2	0,5	
14-16	Исследование электромагнитных реле	6	1	
Всего часов		32	6	

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 2. Датчики				
1, 2	Расчёт функционального потенциометра	4	2	ПК-1 (У-1.1) (В-1.1), (В-1.2)
3, 4	Расчет потенциометрического датчика углового перемещения	4	1	
5, 6	Расчет индуктивного датчика	4	1	
Раздел 4. Исполнительные устройства				
7	Расчет гидравлического исполнительного механизма	2	1	ПК-10 (У-2.1), (У-2.2)
8	Расчет пневматического исполнительного механизма	2	1	
Всего часов		16	6	

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. Введение в теорию элементов автоматики	8	11	Подготовка к лекциям
Раздел 2. Датчики	10	37	Подготовка к лекциям
Раздел 3. Усилители	10	18	Подготовка к лекциям

Раздел 4. Исполнительные устройства	10	29	Подготовка к лекциям
Раздел 5. Согласование элементов систем автоматики	10	15	Подготовка к лекциям
Контроль		23	Подготовка к экзамену
Всего часов	48	133	

Обучающиеся очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу (РГР) на практических занятиях под руководством преподавателя и в часы, отведенные для самостоятельной работы в рамках каждой темы.

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

Расчетно-графические работы и контрольные выполняются по индивидуальному заданию и позволяют проявить творческие навыки, приобрести практический опыт решения инженерных задач, закрепить и усвоить теоретический материал. Вопросы заданий охватывают 60-65% теоретического лекционного материала и практических занятий. Содержание и трудоемкость расчетно-графических работ приведено в таблице. Требования к оформлению контрольных работ изложены в Положении о порядке оформления студенческих работ. Критерии оценивания контрольных работ формулируются в фондах оценочных средств.

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 практических и 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.

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

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

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

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой практических 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. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики : курс лекций для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация производства». — Керчь, 2016. — 99 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=1183	
2. Авдеев Б.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики : практикум для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация производства». — Керчь, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=1185	
3. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15043-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510069	
4. Авдеев Б.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики: учебное пособие / Б.А. Авдеев. —СПб.: Научное издательство, 2018. — 260с.	20
5. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08429-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515325	

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
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	http://www.iec.ch

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

Лаборатория обеспечена контрольно-измерительной аппаратурой: универсальными тестерами, осциллографами. Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Исследование потенциометрического датчика	Стенд «Исследование потенциометрического датчика»
Исследование работы сельсинов	Стенд «Исследование работы сельсинов»
Исследование термометров сопротивления	Стенд «Исследование термометров сопротивления»
Исследование магнитных усилителей	Стенд «Исследование магнитных усилителей»
Исследование пневматических исполнительных механизмов	Стенд «Исследование пневматических исполнительных механизмов»
Исследование гидравлических исполнительных механизмов	Стенд «Исследование гидравлических исполнительных механизмов»
Исследование электромагнитных реле	Стенд «Исследование электромагнитных реле»

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 практическим занятиям (лабораторным работам), экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной 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 и лабораторных занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересные 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, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).