

**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  
Судовые автоматизированные электроэнергетические системы**

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	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	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)
Семестр																									
4	7	144/4	70	28	14	28		36			2	36 (экз.)	4	8	144/4	18	6	6	6		97		18	2	9 (экз.)
4	8	108/3	36	24		12		32	36			4 (зач.)	5	9	108/3	12	6		6		56	36			4 (зач.)
Всего		252/7	106	52	14	40		68	36		2	40	Всего		252/7	30	12	6	12		153	36	18	2	13

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.А. Железняк, 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.

# 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
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение.	<b>Знать:</b> - требования к оформлению курсовых проектов и выпускных квалификационных работ (3-1.1); - требования нормативных документов в области проектирования электронных устройств (3-1.2); - стадии разработки устройств (3-1.3); - виды конструкторской документации (3-1.4).	Выполнение и защита курсового проекта
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения.	<b>Уметь:</b> - применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности (У-1.1).	
	УК-2.3. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	<b>Владеть:</b> - методиками расчета электроэнергетических систем (В-1.1); - методами работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками (В-1.2); - способностью грамотно подготовить презентацию защищаемого проекта / работы (В-1.3); - навыками выступления перед аудиторией с докладом при защите работы / проекта, компетентно отвечать на вопросы, вести профессиональную дискуссию, убеждать оппонентов в правильности принятых решений (В-1.4).	
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.	<b>Знать:</b> - особенности технической эксплуатации САЭЭС (3-2.1); - назначение, состав, принцип действия, конструктивные особенности, параметры и характеристики элементов СЭЭС, обеспечивающих производство и распределение электрической энергии (3-2.2); - правила параллельной работы генераторов (3-2.3); - принципы работы и классификацию судовых аккумуляторов (3-2.4); - принципы работы судового освещения (3-2.5); - требования к судовому электрооборудованию (3-2.6).	Раздел 1
			Раздел 3
			Раздел 4
			Раздел 3
			Раздел 5
			Раздел 2
	ПК-1.2. Умеет осуществлять	<b>Уметь:</b> - использовать современные методы и	

	безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	средства диагностики и прогнозирования технического состояния основного и вспомогательного электротехнического оборудования СЭЭС (У-2.1);	Раздел 4
		- осуществлять питание распределительных щитов (У-2.2);	Раздел 4
		- определять тип кабеля и его сечение для подвода питания к электрическому устройству (У-2.3).	Раздел 4
	ПК-1.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями.	<b>Владеть:</b> - навыками эксплуатации электроэнергетических систем судна (В-2.1); - навыками подключение, распределение нагрузки и переключение между генераторами (В-2.2); - навыками расчета падения напряжения в конкретной электрической цепи (В-2.3).	Раздел 6-9
			Раздел 3, Раздел 6-9
			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.	<b>Знать:</b> - принципы построения и алгоритмическое описание функционирования микропроцессорных систем автоматического управления СЭЭС (3-3.1); - нормальные и аварийные режимы основного и вспомогательного оборудования СЭЭС, способы и средства обеспечения условий его надежной работы (3-3.2); - параметры и пределы, контролируемые защитой генератора и дизеля (3-3.3); - назначение устройства контроля изоляции (3-3.4).	Раздел 6-9
			Раздел 4
			Раздел 6-9
			Раздел 6
	ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления.	<b>Уметь:</b> - осуществлять производство и распределение электрической энергии на судах (У-3.1); - описывает структурные части системы распределения электроэнергии (У-3.2).	Раздел 3-4
			Раздел 4
		<b>Владеть:</b> - методами диагностики, подбора и замены элементов системы безопасности генераторов и их дизельных двигателей (В-3.1).	Раздел 6-9
ПСК-3. Способен осуществлять эксплуатацию генераторов и распределительных систем	ПСК-3.1. Умеет производить распределение нагрузки и переключение генераторов.	<b>Знать:</b> - системы распределения тока (3-4.1); - устройства и принципа работы судовых электроэнергетических систем (3-4.2).	Раздел 3, Раздел 6-9
	ПСК-3.2. Умеет производить соединение и отсоединение распределительных щитов и распределительных пультов.	<b>Уметь:</b> - осуществлять совместную работу, деление нагрузок и переход с одного генератора на другой (У-4.1).	Раздел 3, Раздел 6-9
		<b>Владеть:</b> - навыками подключение, распределение нагрузки и переключение между генераторами (В-4.1).	Раздел 3, Раздел 6-9

## 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, судовые электрические машины, теория автоматического управления.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: техническая эксплуатация и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации, гребные электрические установки, моделирование электротехнических систем, динамические процессы в судовых электроэнергетических системах, надежность и диагностика электромеханических систем.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 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
Семестр 7 очной формы обучения (8-й заочной)																			
Раздел 1. Назначение, структура, классификация СЭЭС	4	2	2			2					1	1			1		2		
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне	18	12	2		10	6					3	1		2	9		6		
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне	38	26	12	6	8	12					7	1	4	2	25		6		
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне	40	28	10	8	10	12					6	2	2	2	32		2		
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни	6	2	2			4					1	1			3		2		
Консультации	2								2									2	
Контроль	36									36					27				9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>70</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>36</b>			<b>2</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>97</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
Семестр 8 очной формы обучения (9-й заочной)																			
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»	16	8	6		2	8					4	2		2	12				
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭ с использованием модулей компании SELKO	18	10	6		4	8					4	2		2	14				

Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S	16	8	6		2	8					3	1		2	13				
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic	18	10	6		4	8					1	1			17				
Курсовой проект (работа)	36						36									36			
Консультации																			
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	108	36	24		12	32	36			4	12	6		6	56	36			4
Всего часов по дисциплине	252	106	52	14	40	68	36		2	40	30	12	6	12	153	36	18	2	13

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 1. Назначение, структура, классификация СЭЭС				
1	Входной контроль. История развития СЭЭС. Общие сведения и определения. Состав и классификация СЭЭС. Параметры СЭЭС. Показатели качества электроэнергии. Требования Регистра судоходства к показателям	2	1	ПК-1 (3-2.1)
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне				
2	Судовые потребители электроэнергии. Определения. Состав и классификация. Требования Регистра судоходства к судовому электрооборудованию	2	1	ПК-1 (3-2.6)
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне				
3	Структурные схемы СЭЭС. Типы источников электроэнергии, приводные двигатели. Судовые генераторы постоянного тока, синхронные генераторы. Генераторные установки отбора мощности. Обслуживание и эксплуатация судовых генераторов	2	0,25	ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
4	Судовые аккумуляторные батареи. Выбор и размещение аккумуляторов на судне. Щелочные и кислотные аккумуляторы. Требования Регистра судоходства к аккумуляторам	2	0,25	
5	Судовые трансформаторы. Типы и назначение. Режимы работы. Требования Регистра судоходства к трансформаторам	2	0,25	
6	Требования к работе источников электроэнергии в составе СЭЭС. Параллельная работа генераторов постоянного и переменного тока	2	0,25	
7	Аварийное электроснабжение судна. Питание СЭЭС от внешнего источника. Щит питания с берега	2	-	
8	Методы определения мощности СЭЭС (табличный и аналитический). Определение числа и мощности генераторных агрегатов	2	-	
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне				
9	Структурные схемы судовых электростанций. Режимы нейтрали судовых электростанций	2	0,5	ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
10	Судовые электрические распределительные устройства (РУ). Виды Главный распределительный щит (ГРЩ). Состав секций ГРЩ. Аварийный распределительный щит. Требования Регистра судоходства к распределительным устройствам. Вторичные РУ	2	0,5	
11	Аппаратура распределительных устройств. Рубильники. Пакетные выключатели. Кнопки и реле. Контакторы и магнитные пускатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Электроизмерительные устройства	2	0,5	
12	Судовая кабельная сеть. Требования Регистра судоходства к судовым проводам и кабелям	2		
13	Электрическая защита элементов судовых электростанций	1		

13	Расчет и выбор элементов системы распределения на судне – кабелей, жестких шин, автоматических выключателей	1	0,5	
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни				
14	Основное освещение. Аварийное освещение. Сигнально-отличительные фонари. Светотехническое оборудование	2	1	ПК-1 (3-2.5)
Всего часов в семестре		28	6	
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»				
15	Система комплексной автоматизации судовых электроэнергетических систем типа ИЖОРА-М. Алгоритм работы системы управления СЭЭС типа “ИЖОРА-М”. Системы регулирования частоты вращения дизель-генераторов (АРЧ). Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов (СВАРН)	2	0,5	ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, 3-3.4, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
16	Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическое распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами	1	0,5	
16	Автоматический пуск резервного генератора. Автоматический пуск аварийного дизель-генератора, включение нагрузки	1	0,5	
17	Автоматизированные защитные устройства генераторов. Защита от обрыва фазы при питании с берега. Автоматический контроль сопротивления изоляции в судовой сети. Устройство звуковой и световой сигнализации	1	0,5	
17	Система дистанционного автоматического управления дизель-генераторами «Роса - М». Судовая информационно-измерительная система «Шипка - М». Система дистанционного автоматического управления главными двигателями «Гром». Система дистанционного и автоматизированного контроля и управления судовыми системами «Нарочь-М»	1		
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭ с использованием модулей компании SELKO				
18	Управление генераторами	2	1	ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
19	Защита генераторов и контроль мощности	2		
20	Интегрированные компьютерные системы автоматизации на базе модулей компании SELCO	2	1	
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S				
21	Структурно-функциональные схемы	2		ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
22	Алгоритмы управления судовыми дизель-генераторными агрегатами	2	0,5	
23	Алгоритмы управления судовыми электроэнергетическими системами	2	0,5	
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic				
24	Структура и режимы работы системы	2		ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
25	Функции управления генераторными агрегатами и электростанцией	2	0,5	
26	Функции контроля и защиты генераторных агрегатов	2	0,5	
Всего часов в семестре		24	6	
Всего часов		52	12	

### 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне				
1	Изучение принципа действия, конструкции, характеристик и способов технической эксплуатации и обслуживания кислотных аккумуляторных батарей.	2	2	ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)

2	Изучение конструкции судовых распределительных устройств.	2	2	ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
3	Изучение схемы стартерного пуска судового дизель-генератора, принципа действия, конструкции, характеристик и оценка технического состояния стартера	2		ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
<b>Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне</b>				
4	Исследование автоматического воздушного выключателя	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
5	Исследование параллельной работы судовых синхронных генераторов	2	2	ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
6	Изучение устройства контроля и измерения сопротивления изоляции судовой сети	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2)
7	Изучение устройства ЗОФН - защиты от обрыва фазы напряжения	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2)
<b>Всего часов</b>		<b>14</b>	<b>6</b>	

#### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне				
1	Общие положения. Выбор рода тока СЭЭС, частоты и уровней напряжений в судовой электрической сети. Выбор структурной схемы главной энергетической установки судна	2		ПК-1 (3-2.6)
2	Состав, мощность и режимы работы судовых электроприемников	2	2	ПК-1 (3-2.6)
3	Разбиение электроприемников на группы по назначению и ответственности	2		ПК-1 (3-2.6)
4	Выбор двигателей электроприводов	2		ПК-1 (3-2.6)
5	Предварительный выбор однолинейной схемы генерирования и распределения электроэнергии на судне. Выбор характерных режимов работы судна	2		ПК-1 (3-2.6)
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне				
6	Составление табличной модели СЭЭС для определения требуемой мощности электростанции	2	2	ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1)
7	Выбор типа, числа и мощности генераторных агрегатов судовой электростанции	2		ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1)
8	Выбор числа и единичной мощности генераторов основной электростанции	2		ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1)
9	Выбор мощности генератора аварийной электростанции	2		ПК-1 (3-2.2, 3-2.4, В-2.2, В-2.3) ПК-10 (У-3.1)
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне				

10	Расчет судовой электрической сети. Общие положения по устройству и расчету судовой электрической сети. Выбор типа и сечения кабелей и проводов	2	2	ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
11	Проверка выбранных сечений кабелей и проводов на допустимое падение (потери) напряжения. Выбор сборных шин распределительных устройств	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
12	Разработка схемы генерирования и распределения электроэнергии	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
13	Выбор аппаратуры распределительных устройств Общие положения по выбору электрических аппаратов	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
14	Выбор коммутационной аппаратуры Выбор предохранителей Выбор автоматических выключателей	2		ПК-1 (3-2.3, У-2.1, У-2.2, У-2.3) ПК-10 (3-3.2, У-3.1, У-3.2) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
Всего часов в семестре		28	6	
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»				
15	Изучение принципов работы устройств системы ИЖОРА-М	2	2	ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, 3-3.4, В-3.1)
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭ с использованием модулей компании SELKO				
16	Изучение схем включения блоков SELKO	2	2	ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
17	Изучение судовой электроэнергетической системы судна типа RO-RO	2		
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S				
18	Изучение алгоритмов системы управления типа ASA-S	2	2	ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1)
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic				
19	Изучение функций системы управления Delomatic	2		ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1) ПСК-3 (3-4.1, 3-4.2, У-4.1, В-4.1)
20	Изучение судовой электроэнергетической системы судна типа танкер LCC	2		ПК-1 (В-2.1, В-2.2) ПК-10 (3-3.1, 3-3.3, В-3.1)
Всего часов в семестре		12	6	
Всего часов		40	12	

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.



## 5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Раздел 1. Назначение, структура, классификация СЭЭС	2	1	Подготовка к лекционным занятиям
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне	6	9	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №1, №2, №3, №4, №5
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне	12	25	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №6, №7, №8, №9; подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №1, №2, №3
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне	12	32	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №10, №11, №12, №13, №14; подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №4, №5, №6, №7
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни	4	3	Подготовка к лекционным занятиям, выполнение домашней работы №6
Контроль		27	Подготовка к экзамену
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»	8	12	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №15
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭ с использованием модулей компании SELKO	8	14	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №16, №17
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S	8	13	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №18
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic	8	17	Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление практических занятий №19, 20
<b>Всего часов</b>	<b>68</b>	<b>153</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Самостоятельная разработка курсового проекта по теме "Расчет и проектирование судовой электроэнергетической системы" обеспечивает формирование компетенций УК-2, ПСК-3, подготавливает курсанта (студента) к успешному выполнению последующих курсовых проектов, дипломного проекта и является важным этапом в формировании специалиста в области судовой электроэнергетики.

Работа над курсовым проектом предоставляет курсанту (студенту) следующие основные возможности:

- ознакомиться с организацией и основными этапами проектирования судовых электроэнергетических систем (СЭЭС);
- усвоить основные понятия и термины, относящиеся к проектированию СЭЭС;
- научиться анализировать техническое задание на проектирование;
- научиться анализировать работу СЭЭС, которые применяются на судах;
- составлять электрическую принципиальную схему генерирования и распределения электроэнергии на судах;
- закрепить и углубить знание схем автоматизации;
- получить представление о выборе электрооборудования на судне;
- приобрести навыки поиска научно-технической литературы и работы с ней, правильного

составления и оформления конструкторской документации.

Над проектами курсанты (студенты) работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых курсанты (студенты) могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения курсанта (студента) и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект курсант (студент) сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его курсанту (студенту) с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми курсант (студент) должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Курсант (студент) защищает свой проект перед комиссией. Курсант должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные его стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности при работе над проектом и уровня его защиты.

Курсант (студент), не представивший проект в назначенный срок, допускается к его защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Вариант задания и числовые данные выбираются курсантом (студентом) по методическим указаниям по курсовому проектированию [2, 6].

В курсовом проекте в соответствии с вариантом предлагается вести работу поэтапно:

1. Определение нагрузки генераторов судовой электроэнергетической системы (СЭЭС), выбор источников электроэнергии, определение их числа и единичной мощности;
2. Разработка схемы главного распределительного щита (ГРЩ), разработка схемы распределения электроэнергии по судну;
3. Разработка схемы аварийного распределительного щита (АРЩ);
4. Расчет и выбор преобразователей электроэнергии;
5. Расчет и выбор кабелей, передающих электроэнергию от источников к ГРЩ, АРЩ, РЩ и потребителям;
6. Расчет и выбор коммутационно-защитной аппаратуры ГРЩ, АРЩ и вторичных распределительных щитов (РЩ);
7. Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП), установленных на ГРЩ и АРЩ, разработка схем их подключения;
8. Проверка аппаратов защит на динамическую стойкость;
9. Разработка электрической принципиальной схемы генераторной секции ГРЩ;
10. Разработка схемы автоматизации СЭЭС.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

	Недели семестра																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Этап работы	1	1	2	3	4	5	5	6	7	7	8	9	9	10	10			защита
% выполнения общего объема			10	20	30	40	50		60		70		80		100			

## 7 Методы обучения

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

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических работ, самостоятельная и научная работа курсантов (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 курсанты (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 курсанта (студента)) в рамках времени, отведенного на лабораторные работы, производится защита работы.

Практические занятия по дисциплине посвящены изучению методов расчета судовых электроэнергетических систем и различных схем автоматизации. Преподаватель знакомит курсантов (студентов) с методиками и контролирует выполнение заданий.

Обязательным условием аттестации курсанта (студента) является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных и 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. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Часть 1. Судовые электрические станции: учебное пособие / С.П. Голиков., С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский – Київ: Кондор-Видавництво, 2013. – 198 с.	30
2. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Часть 2. Автоматизация и управление СЭЭС: учебное пособие / С.П. Голиков, С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский – Керчь: КГМТУ – 2013. – 237 с.	30
3. Курсовое и дипломное проектирование судового электрооборудования и систем автоматики на рыбопромысловых судах : учебное пособие / С.П. Голиков [и др.], под общ. ред. С.П. Голикова. – Керчь : ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 285 с.	85
4. Железняк А.А. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы : практикум по выполнению лаб. работ 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.: А.А. Железняк, А.А. Масленников ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1443">http://lib.kgmtu.ru/?p=1443</a>	
5. Курсовое и дипломное проектирование судового электрооборудования и систем автоматики на рыбопромысловых судах : учебное пособие / С.П. Голиков [и др.], под общ. ред. С.П. Голикова. – Керчь : ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 285 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=2298">http://lib.kgmtu.ru/?p=2298</a>	
6. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Ч. 1. Судовые электрические станции : учебное пособие для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств», «Электромеханические системы автоматизации электропривод» направления	

6.070104 «Морской и речной транспорт» специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения / С.П. Голиков, С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский ; М-во аграр. политики и продовольствия Украины, Гос. агентство рыб. хоз-ва Украины, Керч. гос. мор. технолог. ун-т, Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация пр-ва». — Керчь, 2013. — 200 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1740">http://lib.kgmtu.ru/?p=1740</a>	
7. Голиков С.П. Автоматизированные судовые электроэнергетические системы. Ч. 2. Автоматизация и системы управления СЭЭС : учебное пособие для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств», «Электромеханические системы автоматизации и электропривод»; направления 6.070104 «Морской и речной транспорт» специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» дневной и заоч. форм обучения / С.П. Голиков, С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский ; М-во аграр. политики и продовольствия Украины, Гос. агентство рыб. хоз-ва Украины, Керч. гос. мор. технолог. ун-т, Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация пр-ва». — Керчь, 2013. — 236 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1738">http://lib.kgmtu.ru/?p=1738</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.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>
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
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение
Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000	Симулятор машинного отделения	Лицензионное 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
Изучение принципа действия, конструкции, характеристик и способов технической эксплуатации и обслуживания кислотных аккумуляторных батарей	Набор материалов и инструментов для изучения устройства и способов технической эксплуатации судовых кислотных аккумуляторов
Изучение конструкции судовых распределительных устройств	Стенд «Судовой главный распределительный щит»
Изучение схемы стартерного пуска судового дизель-генератора, принципа действия, конструкции, характеристик и оценка технического состояния стартера	Стенд «Изучение схемы стартерного пуска судового дизеля»
Исследование автоматического воздушного выключателя	Стенд «Изучение устройства и принципа действия генераторного автоматического выключателя»
Исследование параллельной работы судовых синхронных генераторов	Стенд «Исследование параллельной работы судовых синхронных генераторов.»
Изучение устройства контроля и измерения сопротивления изоляции судовой сети	Стенд «Изучение устройства для контроля изоляции судовой сети».
Изучение устройства ЗОФН - защиты от обрыва фазы напряжения	Стенд «Изучение устройства ЗОФН - защиты от обрыва фазы напряжения»

## 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/зачету, 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 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 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, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (курсовых проектов/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.).