

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

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства



УТВЕРЖДАЮ

Декан морского факультета

Н.В. Ивановский

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые автоматизированные электроэнергетические системы

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»


Статус дисциплины – вариативная

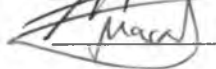
Учебный план 2016 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная										Заочная														
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, час. в			Семинары, часов	Самост. работа, час.	КП (КР), час./ зач. единиц	Семестровый контроль	Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов			Семинары, часов	Самост. работа, час.	КП (КР), час./ зач. единиц	Контрольная работа	Семестровый контроль		
				Лекции, час. в	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.									Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.							
4	A	144/4	84	28	14	28		38		Экз(36)	4			2	2									
4	B	108/3	39	13	13	13		69	36/1	зач	4	144/4	18	6	6	6		117			+	Экз(9)		
											5	108/3	18	6	6	6		86	36/1		-	Зач(4)		
Всего		252/7	123	41	27	41		107	36/1	36	Всего		252/7	38	14	12	12		203	36/1			13	
Из них в интерактивной форме		50	50	22	10	18							6	6	2	2	2							

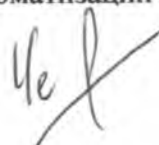
Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработали  Голиков С.П., к.т.н., доцент кафедры ЭСиАП;

 Масленников А.А., старший преподаватель кафедры ЭСиАП

Рассмотрено на заседании кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 5.05.2017 г. Зав. кафедрой



С.Г. Черный

Согласовано. Начальник УМУ  Е.Ю. Девятова

1 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель курса «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» заключается в подготовке инженеров-электромехаников, обладающих теоретическими основами знаний и практическими навыками для квалифицированной эксплуатации электротехнического оборудования и аппаратов судовых электроэнергетических систем (СЭЭС), способных грамотно управлять судовым электроэнергетическим оборудованием и обеспечивать процессы производства, распределения и потребления электрической энергии на судах флота рыбной промышленности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовым дисциплинам профессионального цикла учебного плана.

Успешное освоение дисциплины базируется на изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла (математика, физика) и профессионального цикла (теоретические основы электротехники, судовые электрические машины, метрология, теория автоматического управления).

Задачи:

- изучение направления и перспектив развития САЭЭС;
- изучение источников электроэнергии, взаимодействия СЭЭС с другими установками и системами судна;
- изучение основ теории и расчета, построения и режимов работы судовых электроэнергетических систем (СЭЭС) и их элементов;
- изучение принципов построения и алгоритмического описания функционирования систем автоматического управления СЭЭС;
- изучение основных вопросов технической эксплуатации САЭЭС.

Знания, полученные студентами в результате освоения данной дисциплины, будут реализованы при выполнении ВКР и в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

3.1 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО специальности 180407 (26.05.07) Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики):

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3)

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля

	основных параметров технологического процесса
ПК-9	способностью составлять и оформлять типовую техническую документации
ПК-11	способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-12	готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-13	способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК-14	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-15	способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК-16	готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике
ПК-17	готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- назначение, структуру и принципы построения судовых электроэнергетических систем;
- назначение, состав, принцип действия, конструктивные особенности, параметры и характеристики элементов СЭЭС, обеспечивающих производство и распределение электрической энергии на промысловых судах;
- нормальные и аварийные режимы основного и вспомогательного оборудования СЭЭС, способы и средства обеспечения условий его надежной работы;
- системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовых генераторов и взаимодействия СЭЭС с другими установками и системами судна;
- принципы построения и алгоритмическое описание функционирования систем автоматического управления СЭЭС;
- особенности технической эксплуатации САЭЭС;
- руководящие документы по эксплуатации САЭЭС,

уметь:

- использовать полученные знания при выполнении инженерных расчетов и решении практических задач;
- анализировать эксплуатационные режимы и принимать грамотные оперативные решения при отклонениях контролируемых параметров от номинальных значений;
- анализировать алгоритмы функционирования систем автоматизации, контроля и управления СЭЭС;
- использовать современные методы и средства диагностики и прогнозирования технического состояния основного и вспомогательного электротехнического оборудования СЭЭС.
- квалифицированно эксплуатировать САЭЭС;
- выполнять расчеты, связанные с определением мощности, количества и типа генераторных агрегатов СЭЭС, анализом эксплуатационных режимов СЭЭС;
- анализировать алгоритмы функционирования систем управления генераторных агрегатов и СЭЭС и поиска неисправностей в САЭЭС;
- проводить научные исследования и эксперименты по анализу функционирования САЭЭС;
- работать с технической документацией по САЭЭС,

владеть навыками:

- организацией параллельной работы синхронных генераторов;
- управлением режимами энергосистем;
- методами расчёта переходных и установившихся процессов;
- методами анализа режимов работы судовых электроэнергетических систем;
- иметь практические навыки: по использованию, техническому обслуживанию и предупредительному ремонту САЭЭС и ее элементов.

4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц трудоемкости	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий											
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ (сем)	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Семестр 1: Судовые электрические станции														
Раздел 1. Назначение, структура, классификация СЭЭС	6	0,17	2	2			4						6	
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне.	18	0,5	14	2		10	6		3	1		2	15	
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне.	38	1,05	32	12	6	8	12		8	2	4	2	30	
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне	40	1,11	34	10	8	10	12		6	2	2	2	34	
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни	6	0,17	2	2			4		1	1			5	
Форма контроля: экзамен	36	1						36					27	9
Всего часов в семестре	144	4	84	28	14	28	38	36	18	6	6	6	117	9
Семестр 2. Автоматизация СЭЭС														
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»	30	0,83	16	6	6	4	14		8	2	4	2	22	
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭС с использованием модулей компании SELKO	14	0,39	6	2	2	2	8		6	2	2	2	8	
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S	13	0,36	7	2	2	3	6		3	1		2	10	
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic	15	0,42	10	3	3	4	5		1	1			10	
Курсовой проект	36	1					36						36	
Форма контроля: зачет													4	
Всего часов в семестре	108	3	39	13	13	13	69		18	6	6	6	86	4
Всего часов по дисциплине	252	7	123	55	27	41	93	36	38	14	12	12	203	13

5 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		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	
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне.			
1	Судовые потребители электроэнергии. Определения. Состав и классификация. Требования Регистра судоходства к судовому электрооборудованию.	2	1
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне.			
1	Структурные схемы СЭЭС. Типы источников электроэнергии, приводные двигатели. Судовые генераторы постоянного тока, синхронные генераторы. Генераторные установки отбора мощности. Обслуживание и эксплуатация судовых генераторов.	2	1
2	Судовые аккумуляторные батареи. Выбор и размещение аккумуляторов на судне. Щелочные и кислотные аккумуляторы. Требования Регистра судоходства к аккумуляторам.	2	1
3	Судовые трансформаторы. Типы и назначение. Режимы работы. Требования Регистра судоходства к трансформаторам.	2	
4	Требования к работе источников электроэнергии в составе СЭЭС. Параллельная работа генераторов постоянного и переменного тока.	2	
5	Аварийное электроснабжение судна. Питание СЭЭС от внешнего источника. Щит питания с берега.	2	
6	Методы определения мощности СЭЭС (табличный и аналитический). Определение числа и мощности генераторных агрегатов.	2	
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне			
7	Структурные схемы судовых электростанций. Режимы нейтрали судовых электростанций.	2	1
8	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	1
9	Аппаратура распределительных устройств. Рубильники. Пакетные выключатели. Кнопки и реле. Контактные и магнитные пускатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Электроизмерительные устройства.	2	
10	Судовая кабельная сеть. Требования Регистра судоходства к судовым проводам и кабелям.	1	
11	Электрическая защита элементов судовых электростанций.	2	
12	Расчет и выбор элементов системы распределения на судне – кабелей, жестких шин, автоматических выключателей.	1	
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни			
11	Основное освещение. Аварийное освещение. Сигнально-отличительные фонари. Светотехническое оборудование.	2	1
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»			

12	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	1
13	Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическое распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами.	1	1
14	Автоматический пуск резервного генератора. Автоматический пуск аварийного дизель-генератора, включение нагрузки.	1	
15	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	
16	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 SELCO			
17	Управление генераторами. Защита генераторов и контроль мощности. Интегрированные компьютерные системы автоматизации на базе модулей компании SELCO.	2	2
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S			
18	Структурно-функциональные схемы. Алгоритмы управления судовыми дизель-генераторными агрегатами. Алгоритмы управления судовыми электроэнергетическими системами.	2	1
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic			
19	Структура и режимы работы системы. Функции управления генераторными агрегатами и электростанцией. Функции контроля и защиты генераторных агрегатов.	3	1
	Всего	55	14

6 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 1			
1	Изучение конструкции судового дизель-генератора и способов его эксплуатации.	2	2
2	Изучение принципа действия, конструкции, характеристик и способов технической эксплуатации и обслуживания кислотных аккумуляторных батарей.	2	2
3	Изучение схемы стартерного пуска судового дизель-генератора, принципа действия, конструкции, характеристик и оценка технического состояния стартера	2	
4	Изучение конструкции судовых распределительных устройств.	2	
5	Исследование параллельной работы судовых синхронных генерато-	2	2

	ров.		
6	Исследование автоматического воздушного выключателя.	2	
7	Изучение конструкции и принципа действия генераторного автоматического выключателя.	2	
	Семестр 2		
8	Изучение устройства системы автоматического регулирования напряжения синхронного генератора	2	2
9	Изучение устройства контроля и измерения сопротивления изоляции судовой сети	2	
10	Исследование устройств автоматизации судовой электростанции УВР, УРГ и УПП	2	
11	Изучение устройства ЗОФН - защиты от обрыва фазы напряжения	4	2
12	Исследование судовой электроэнергетической системы судна типа RO-RO	3	2
	Всего	27	12

7 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
	Семестр 1		
1	Расчет нагрузки судовой ЭС.	10	2
2	Разработка схем генерирования и распределения электроэнергии на судне.	8	2
3	Разработка схемы и конструкции ГРЩ. Расчет судовой кабельной сети. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры.	10	2
	Семестр 2		
4	Изучение принципов работы устройств системы ИЖОРА-М.	6	2
5	Изучение схем включения блоков SELKO.	4	2
6	Изучение алгоритмов системы управления типа ASA-S.	3	2
	Всего	41	12

8 Темы семинарских занятий

Проведение семинарских занятий не предусмотрено учебным планом.

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов делится на базовую и дополнительную.

Базовая самостоятельная работа (БСР) обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- практикум по учебной дисциплине с использованием программного обеспечения;
- подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- написание реферата (доклада, научной статьи) по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

ДСР может включать следующие виды работ:

- подготовка к экзамену;
- выполнение курсовой работы или проекта;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научной публикации по заранее определённой преподавателем теме;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Студент, приступающий к изучению учебной дисциплины, получает информацию обо всех видах самостоятельной работы по курсу с выделением базовой самостоятельной работы (БСР) и дополнительной самостоятельной работы (ДСР), в том числе по выбору.

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Семестр 1 Судовые электрические станции				
Раздел 1. Назначение, структура, классификация СЭЭС				
Тема 1. История развития СЭЭС. Общие сведения и определения. Состав и классификация СЭЭС. Параметры СЭЭС. Показатели качества электроэнергии. Требования Регистра судоходства к показателям.	4	6	[1] с. 6-11	Закрепление материала лекций
Раздел 2. Потребители электроэнергии на судне.				
Тема 1. Судовые потребители электроэнергии. Определения. Состав и классификация. Требования Регистра судоходства к судовому электрооборудованию.	6	15	[1] с. 24-26	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Раздел 3. Производство электроэнергии на судне.				
Тема 1. Структурные схемы СЭЭС. Типы источников электроэнергии, приводные двигатели. Судовые генераторы постоянного тока, синхронные генераторы. Генераторные установки отбора мощности. Обслуживание и эксплуатация судовых генераторов.	3	6	[1] с. 27-45	Закрепление материала лекций, выполнение РГР, подготовка к лабораторным работам
Тема 2. Судовые аккумуляторные батареи. Выбор и размещение аккумуляторов на судне. Щелочные и кислотные аккумуляторы. Требования Регистра судоходства к аккумуляторам.	1	5	[1] с. 45-53	Закрепление материала лекций, подготовка к лабораторным работам

Тема 3. Судовые трансформаторы. Типы и назначение. Режимы работы. Требования Регистра судоходства к трансформаторам.	1	5	[1] с. 53-57	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 4. Требования к работе источников электроэнергии в составе СЭЭС. Параллельная работа генераторов постоянного и переменного тока.	3	4	[1] с. 57-75	Закрепление материала лекций, подготовка к лабораторным работам
Тема 5. Аварийное электроснабжение судна. Питание СЭЭС от внешнего источника. Щит питания с берега.	2	4	[1] с. 76-80	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 6. Методы определения мощности СЭЭС (табличный и аналитический). Определение числа и мощности генераторных агрегатов.	2	4	[1] с. 84	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Раздел 4. Распределение электроэнергии на судне				
Тема 1. Структурные схемы судовых электростанций. Режимы нейтрали судовых электростанций.	1	2	[1] с. 80-89	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 2. 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	4	[1] с. 27-45	Закрепление материала лекций, выполнение РГР, подготовка к лабораторным работам
Тема 3. Аппаратура распределительных устройств. Рубильники. Пакетные выключатели. Кнопки и реле. Контактторы и магнитные пускатели. Предохранители. Автоматические выключатели. Электроизмерительные устройства.	3	4	[1] с. 97-161	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 4. Судовая кабельная сеть. Требования Регистра судоходства к судовым проводам и кабелям.	1	4	[1] с. 89-97	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 5. Электрическая защита элементов судовых электростанций.	2	10	[1] с. 161-178	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Тема 6. Расчет и выбор элементов системы распределения на судне – кабелей, жестких шин, автоматических выключателей.	3	10	[3]	Закрепление материала лекций, выполнение РГР
Раздел 5. Судовое освещение и сигнально-отличительные огни				
Тема 7. Основное освещение. Аварийное освещение. Сигнально-отличительные фонари. Светотехническое оборудование.	4	5	[1] с. 178-193	Закрепление материала лекций
Подготовка к экзамену и сдача экзамена	36	36		
Семестр 2. Автоматизация СЭЭС				
Раздел 6. Комплексная система управления «ЗАЛИВ-М»				

Тема 1. Система комплексной автоматизации судовых электроэнергетических систем типа ИЖОРА-М. Алгоритм работы системы управления СЭЭС типа "ИЖОРА-М".	2	2	[2] с. 3-9	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 2. Системы регулирования частоты вращения дизель-генераторов (АРЧ).	2	2	[2] с. 12-20	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 3. Системы возбуждения и автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов (СВАРН).	2	4	[2] с. 20-36	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 4. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическое распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими генераторами.	2	2	[2] с. 40-59	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 5. Автоматический пуск резервного генератора. Автоматический пуск аварийного дизель-генератора, включение нагрузки.	1	2	[2] с. 64-67	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 6. Защита от обрыва фазы при питании с берега. Автоматический контроль сопротивления изоляции в судовой сети. Устройство звуковой и световой сигнализации.	1	2	[2] с. 71-76	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 7. Автоматизированные защитные устройства генераторов.	1	2	[2] с. 76-79	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 8. Система дистанционного автоматического управления дизель-генераторами «Роса - М».	1	2	[2] с. 79-83	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 9. Судовая информационно-измерительная система «Шипка - М».	1	2	[2] с. 83-86	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 10. Система дистанционного автоматического управления главными двигателями «Гром». Система дистанционного и автоматизированного контроля и управления судовыми системами «Нарочь-М».	1	2	[2] с. 88-90	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Раздел 7. Компьютеризированное управление СЭЭС с использованием модулей компании SELKO				
Тема 1. Управление генераторами. Защита генераторов и контроль мощности.	4	4	[2] с. 91-97	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 2. Интегрированные компьютерные системы автоматизации на базе модулей компа-	4	4	[2] с. 114-143	Закрепление материала лекций, самостоятельная

нии SELCO.				проработка материала
Раздел 8. Микропроцессорная система управления типа ASA-S				
Тема 1. Структурно-функциональные схемы.	2	2	[2] с. 143-150	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 2. Алгоритмы управления судовыми дизель-генераторными агрегатами.	2	4	[2] с. 150-158	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 3. Алгоритмы управления судовыми электроэнергетическими системами.	2	4	[2] с. 158-168	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Раздел 9. Микропроцессорная система управления судовой электростанции Delomatic				
Тема 1. Структура и режимы работы системы.	2	2	[2] с. 168-186	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 2. Функции управления генераторными агрегатами и электростанцией.	2	4	[2] с. 186-224	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Тема 3. Функции контроля и защиты генераторных агрегатов.	1	4	[2] с. 224-234	Закрепление материала лекций, самостоятельная проработка материала
Подготовка и сдача зачета		4		
Выполнение КП	36	36		

Самостоятельная работа по разделам 7-9 предполагает подготовку докладов на студенческую научную конференцию и систематизацию информации для написания выпускной квалификационной работы.

10 Индивидуальные задания

С целью освоения методик расчета и проектирования судовых электроэнергетических систем в шестом семестре студенты выполняют расчетно-графическую работу. РГР содержит задачи по расчету нагрузок судовой электрической станции, по выбору числа и мощности генераторных агрегатов, расчету кабельных линий и разработке однолинейной схемы распределения электроэнергии. Ознакомление с методиками расчета производится на практических занятиях, выполнении РГР осуществляется самостоятельно во внеурочное время. Методики и индивидуальные задания изложены в методических указаниях [3].

Курсовой проект выполняется в восьмом семестре. Задачей курсового проекта является разработка судовой электроэнергетической системы, обеспечивающей производство и распределение электроэнергии на судне заданного типа.

Задачами курсового проектирования являются:

- комплексное применение знаний и умений, приобретенных при изучении общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин, к решению задач производственного характера;
- закрепление и расширение теоретических знаний путем выполнения специальных расчетов, решения стандартных инженерных задач в рамках конкретной дисциплины;
- формирование навыков самостоятельного изучения и решения отдельных вопросов;
- формирование навыков проектно-конструкторской работы путем приобретения опыта технически грамотного оформления результатов инженерных расчетов и графического материала в соответствии с требованиями стандартов;
- приобретение навыков работы с технической литературой;
- приобретение и закрепление навыков использования ПК в качестве инструмента при решении инженерных задач.

Задание и рекомендации по выполнению отдельных разделов курсового проекта изложены в методических указаниях [3].

Работа над курсовым проектом должна вестись поэтапно, в соответствии с графиком (см. ниже). В указанные сроки студенты должны представлять руководителю выполненные разделы на проверку.

График выполнения разделов курсового проекта

Неделя семестра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% выполнения			20% ПЗ			40% ПЗ			60% ПЗ			80% ПЗ	20% ГЧ			100% ПЗ	50% ГЧ			100% ГЧ

К защите курсового проекта допускаются студенты, выполнившие все разделы задания в соответствии с требованиями. Завершенный проект представляется на проверку не позже, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Защита курсового проекта производится перед комиссией из трех преподавателей. В процессе защиты студент должен продемонстрировать полное понимание существа задач, решаемых в проекте, дать четкие ответы на вопросы, касающиеся принятых технических решений, теоретических и практических сторон проекта.

11 Методы обучения

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

работа в команде – совместная деятельность группы студентов с индивидуальной работой членов команды под руководством лидера;

опережающая самостоятельная работа – самостоятельное освоение студентами нового материала до его изложения преподавателем во время аудиторных занятий;

методы ИТ – использование *Internet*-ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;

междисциплинарное обучение – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;

обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

исследовательский метод – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной или под руководством преподавателя.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

При проведении различных видов занятий используются интерактивные формы обучения:

Занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с обратной связью, исполь-

	зование технических средств обучения (презентации, видеофильмы и т.д.) с дальнейшим обсуждением и т.д.
Практические занятия	Кейс-метод (разбор конкретных производственных ситуаций), дебаты, коллективное решение творческих задач.
Лабораторные занятия	Работа в малых группах, моделирование производственных процессов и ситуаций, тренинги.
Самостоятельная работа	Основная возможность применения интерактивных методов при самостоятельной работе заключается в организации групповой работы студентов. Стимулирование тесного общения учащихся друг с другом приводит к формированию навыков социального поведения, освоению технологии совместной работы. При этом консультирование между студентами и преподавателем в ходе разработки программы может осуществляться как непосредственно в аудиторное время, так и с использованием off-line и on-line технологий.

12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Часть 1. Судовые электрические станции: учебное пособие / Голиков С.П., С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский – Киев: Кондор-Видавництво, 2013. – 198 с.
2. Голиков С.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Часть 2. Автоматизация и управление СЭЭС: учебное пособие / Голиков С.П., С.Г. Черный, Д.А. Жук, Н.В. Ивановский – Керчь: КГМТУ – 2013. – 237 с.
3. Автоматизированные судовые электроэнергетические системы: методические указания по выполнению курсового проекта / В. В. Колодяжный, Ю. Н. Горбулев, В. В. Титов. – Керчь: КГМТУ, 2011. – 158 с.

Дополнительная литература:

1. Баранов А. П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы: учебник для вузов / А. П. Баранов. - М.: Транспорт, 1988. - 328 с.
2. Справочник судового электротехника / под общей ред. Г. И. Китаенко. - Л.: Судостроение, 1975. – т. 2. Судовое электрооборудование. - 776 с.
3. Яковлев Г. С. Судовые электроэнергетические системы / Г. С. Яковлев. - Л.: Судостроение, 1987. – 288 с.
4. Самойлов В. Г. Автоматизация судовых электроустановок / В. Г. Самойлов. - Л.: Судостроение, 1972. – 288 с.
5. Сергиенко Л. И. Электроэнергетические системы морских судов: учебник для морских училищ / Л. И. Сергиенко, В. В. Миронов - М.: Транспорт, 1991. - 264 с.
6. Судовые электрические станции: учебное пособие / К. Н. Никифоровский, Б. И. Норневский. - М.: Транспорт, 1974. – 432 с.
7. Константинов В. Н. Системы и устройства автоматизации судовых электроэнергетических установок / В. Н. Константинов. - Л.: Судостроение, 1972. - 352 с.
8. Алексеев Н. А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов / Н. А. Алексеев, С. Б. Макаров, Н. Н. Портнягин. – М.: Колос, 2008. – 424 с.
9. Лейкин В. С. Автоматизированные электроэнергетические системы промысловых судов : учебники и учеб. пособия для высш. учебных заведений / В. С. Лейкин, В. А. Михайлов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 327 с.
10. Электрооборудование судов / Б. В. Осокин, О.П. Хайдуков. – М.: Транспорт, 1982. – 352 с.

11. Правила класифікації та побудови морських суден: Офіційне видання. – К.: Регістр судноплавства України. – Т. 1, 2002. – 326 с. ; Т.2, 2002. – 394 с.

12. Правила эксплуатации судового электрооборудования / ГИПРОРЫБФЛОТ; рук. темы И. Б. Ихильчик, исп. А. В. Лукинский. С. А. Филиппов, М. А. Чертков, В. А. Благинин. – Мурманск: ГИПРОРЫБФЛОТ, 1987. – 203 с.

13 Информационные ресурсы

Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.

Полезные сайты:

Бесплатные программы для судовых электромехаников (Тесты, справочники): http://jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html

Клуб судовых механиков: <http://mec.novomor.com/automatic.htm>

Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам: <http://www.electroengineer.ru/>

Морской форум «Мореход»: <http://www.morehod.ru/forum/eletromehhanika/>

Библиотека морской литературы: <http://www.sealib.com.ua/electritions.html>,

Новороссийский Морской Сайт: <http://mga-nvr.ru/kursantam/esesa/page/2/>

16 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Чтение лекций по дисциплине Судовые автоматизированные электроэнергетические системы производится в ауд. 201 и/или 209, которые оборудованы мультимедийным проектором, укомплектованы плакатами и демонстрационными материалами.

Практические и лабораторные занятия проводятся в аудитории 202 и машинном зале, которые укомплектованы демонстрационными материалами и необходимыми стендами и тренажерами:

- стенд «Судовой дизель-генератор»;
- стенд «Судовой главный распределительный щит»;
- набор материалов и инструментов для изучения устройства и способов технической эксплуатации судовых кислотных аккумуляторов;
- стенд «Изучение схемы стартерного пуска судового дизеля»;
- стенд «Макет судового распределительного щита»;
- стенд «Изучение устройства и принципа действия автоматического выключателя»;
- стенд «Изучение устройства и характеристик плавких предохранителей»;
- стенд «Изучение устройства и принципа действия генераторного автоматического выключателя»;
- тренажер «Судовая электростанция»;
- стенд «Изучение характеристик судового синхронного генератора»;
- стенд «Изучение устройства для контроля изоляции судовой сети».

В процессе проведения лекций и практических занятий используются плакаты схемы, а также виртуальный тренажер «Управление судовой электростанцией», позволяющий отрабатывать навыки запуска судовых дизель-генераторов, включения нагрузки, введения генераторов в параллельную работу, распределения нагрузки, поиск неисправностей и другие действия.

Программное обеспечение	Разработчик, лицензия	Периодичностью обновления (1- автоматически, 2 - ежегодно, 3 - не требует обновления)	Дата последнего обновления (для 2)
Microsoft Office PowerPoint	Microsoft	1	
OMURP_PowerPlant	КГМТУ	3	
Тренажер Судовой дизель энергетической установки ERS 4000	Транзас	3	2014 г.