Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волжский государственный университет водного транспорта"

УТВЕРЖДАЮ

/ М.Ю. Чурин

Подписано в АСУ "Учебный процесс" *(Ф.И.О.)*

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательной программы	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Наименование дисциплины	**Б.1.О.Д25 Судовые автоматизированные электроэнергетические системы**
Факультет	Институт "Морская академия"
Кафедра	федра электротехники и электрооборудования объектов водного транспо
Специальность	26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Специализация	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Распределение часов по семестрам (курсам)

Вид занятий	**Очная форма обучения, часы***												**Заочная форма обучения, часы***								**Общая трудоемкость, з.е.**
	№ семестра												**№ курса**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**Σ**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Σ**	
лекции							24	26	24			**74**				16	8			**24**	
практические занятия							12	26	12			**50**				12	4			**16**	
лабораторные занятия							12	26	24			**62**				12	8			**20**	
контактная самостоятельная работа									2			**2**					2			**2**	
экзамен								27	27			**54**				9	9			**18**	
самостоятельная работа							24	39	19			**82**				167	77			**244**	
всего							72	144	108			**324**				216	108			**324**	**9**

* - здесь и далее указываются академические часы

Распределение форм контроля по семестрам (курсам)

Форма контроля	**Очная форма обучения**												**Заочная форма обучения**							
	№ семестра												**№ курса**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
экзамен								эк	эк							эк	эк			
зачет с оценкой							зач													
зачет																				
курсовая работа (проект)									курс								курс			

г. Нижний Новгород

2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:

ФГОС 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики от 15.03.2018 № 193

Разработчик(и) программы О.А. Бурмакин
(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 6 от 26 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой / О.С. Хватов /
(должность) *(Подписано в АСУ "Учебный процесс")* *(Ф.И.О.)*

24 мая 2023 г.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д25	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	9

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	Компетенция	Индикатор достижения компетенции		
		Знать	**Уметь**	**Владеть**
1	ОПК-4.Способен адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	ОПК-4.З.1 Знает методы адаптации к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	ОПК-4.У.1 Умеет адаптироваться к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени	ОПК-4.В.1 Владеет методами адаптации к изменяющимся условиям судовой деятельности, устанавливая приоритеты для достижения цели с учетом ограничения времени
2	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.З.1 Знает методы осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-1.У.1 Умеет осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-1.В.1 Владеет методами осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями

3	ПК-10.Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.З.1 Знает правила осуществления наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.У.1 Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.В.1 Владеет способами осуществления наблюдения за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
4	ПК-2.Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.З.1 Знает методы и правила осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.У.1 Умеет осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.В.1 Владеетметодами осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1	A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников	A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.1. Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
2	A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников	A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.2. Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами
3	A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников	A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.3. Эксплуатация генераторов и распределительных систем
4	A-III/6. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников	A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации	A-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

5	A-III/7. Спецификация минимальных стандартов компетентности для электриков	A-III/7-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне	A-III/7-1.1. Безопасное использование электрического оборудования

3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Индикатор достижения компетенции	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Очная форма обучения						Общее кол-во часов	Заочная форма обучения						Общее кол-во часов
				№ сем.	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа		№ кур-са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
					кол. час.							кол. час.					
1	Общие сведения о судовых автоматизированных электроэнергетических системах. Безопасное техническое использование, обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики.			7							4						
1.1	Основные элементы, безопасные условия эксплуатации, режимы работы и показатели, параметры САЭЭС.	ОПК-4.3.1 ПК-1.3.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4	1	1			0,5	2,5
1.2	Качество электрической энергии, основные показатели и их влияние на работу судовых потребителей.	ОПК-4.3.1 ПК-1.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
2	Источники и преобразователи электрической энерргии.			7							4						
2.1	Судовые генераторные агрегаты постоянного и переменного тока, их основные показатели и характеристики.	ПК-1.3.1 ПК-10.3.1 ПК-2.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	1				1	2	4	1	1				2
2.2	Кислотные аккумуляторы и их основные показатели и характеристики.	ОПК-4.3.1 ПК-1.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4	1	1			0,5	2,5
2.3	Щелочные аккумуляторы и их характеристики.	ПК-10.3.1 ПК-2.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4	1	1			0,5	2,5
2.4	Генераторы прямого преобразования тепловой и химической энергии в электрическую.	ОПК-4.3.1 ПК-10.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
2.5	Преобразователи электрической энергии тока, напряжения, частоты, фаз и др., трансформаторы.	ПК-10.3.1 ПК-2.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
2.6	Статичсекие источники бесперебойного питания (класса-off-line, класса on-line, класса interactive) и особенности их использования.	ОПК-4.3.1 ПК-1.3.1 ПК-10.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
2.7	Электроснабжение судна от береговых источников.	ОПК-4.3.1 ПК-10.3.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
3	Определение нагрузки генераторов СЭЭС.			7							4						
3.1	Основные положения.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	0,5	1			2	3,5	4					3,5	3,5
3.2	Различные методы определения нагрузки генераторов, а также аккумуляторных батарей. Подключение и отключение секций.	ОПК-4.3.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.3.1 ПК-1.У.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2	1			1	4	4	1	1			2	4
4	Выбор количества и мощности основных, резервных и аварийныхгенераторов.			7							4						

4.1	Варианты определения количества и типов основных и резервных источников энергии.	ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	1	2				3	4	1	1			1	3
4.2	Особенности выбора количества и типов аккумуляторных батарей, преобразователей.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	1	2				3	4		1			2	3
4.3	Выбор источников бесперебойного питания.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
5	Системы автоматического регулирований напряжения и частоты судовых генераторов. Наблюдение за работой автоматических систем управления двигательной установкой и вспомогательными механизмами.			7							4						
5.1	Причины изменения напряжения и частоты в судовой сети.	ПК-1.З.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	0,5				2	2,5	4					2,5	2,5
5.2	САРН с токовым, фазовым компаундированием.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2	2	2			6	4	1		2		3	6
5.3	Комбинированные САРН, особенности САРН бесщеточных судовых генераторов.	ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.У.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2	2	2			6	4	1		2		3	6
5.4	Корректоры напряжения, проблемы самовозбуждения генераторов и их решения.	ПК-10.З.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2	2	2			6	4			2		4	6
5.6	Системы автоматического регулирования частоты вращения приводных двигателей генераторов и преобразователей электроэнергии.	ПК-1.З.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2					2	4					2	2
5.5	САРН генераторов постоянного тока.	ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	0,5		2			2,5	4					2,5	2,5
6	Электрораспределительные щиты и их аппаратура.			7							4						
6.1	Главные электрические распределительные устройства (ЭРУ);Шины ЭРУ и их расчет.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	7	1		2			3	4	1				2	3
6.2	Структурные схемы ГРЩ постоянного и переменного тока судов морского и речного флота (с одним, двумя и более генераторными агрегатами);Коммутационные и защитные аппараты, их выбор и проверки на динамическую и термическую стойкость.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.3. А-III/6-1.2. А-III/6-2.1.	7	2		2			4	4					4	4
6.3	Измерительные трансформаторы.	ПК-2.З.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	7	2					2	4					2	2
7	Функциональные схемы судовых электростанций и электроэнергетических систем.			8							4						
7.1	Типовые функциональные схемы СЭЭС.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	8	2	2	2		2	8	4	1	1			6	8
7.2	Принципы построения и выбора функциональные схем.	ОПК-4.З.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	8	2	2	2		2	8	4		1			7	8
8	Распределение и передача электрической энергии.			8							4						

8.1	Судовые электрические сети;Судовые кабели, провода и шинопроводы.	ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1	2	2		2	7	4	1				6	7
8.2	Расчет судовых электрических сетей.	ОПК-4.З.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2			4	8	4		1			7	8
8.3	Контроль сопротивления изоляции в СЭЭС постоянного и переменного тока.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2		2		2	6	4		1	2		3	6
8.4	Электро – пожаробезопасность судовых электрических сетей.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1	2	2		4	9	4	1	1			7	9
9	Общие сведения о специальных судовых автоматизированных электроэнергетических системах.			8							4						
9.1	Общие вопросы и особенности высоковольтных СЭЭС.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1				4	5	4					5	5
9.2	Общие вопросы и особенности СЭЭС с ВГУ.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1	2	2		2	7	4	1				6	7
9.3	Общие вопросы и особенности СЭЭС с УК.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1				4	5	4					5	5
10	Параллельная работа источников электроэнергии.			8							4						
10.1	Раздельная, параллельная и последовательная работа, достоинства и недостатки, схемы включений, характеристики.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		2	8	4			2		6	8
10.2	Параллельная работа судовых генераторов переменного тока, виды синхронизации, распределение активной и реактивной мощностей и их регулирование.	ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		1	7	4	1		2		4	7
10.3	Параллельная работа судовых генераторов постоянного тока, особенности, характеристики.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		2	8	4					8	8
10.4	Работа судовых источников электроэнергии с береговой сетью.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		2	8	4					8	8
11	Короткие замыкания в СЭЭС. Причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, мероприятия по их предотвращению.			8							4						
11.1	Причины и виды коротких замыканий (кз), последствия кз; токи кз синхронного генератора и асинхронного двигателя. Токи кз генератора и двигателя постоянного тока.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		2	8	4	1				7	8
11.2	Электродинамические и термические действия токов кз на элементы СЭЭС.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	1	2	2		2	7	4					7	7

11.3	Способы ограничения токов кз.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8	2	2	2		2	8	4	1				7	8
12	Изменения напряжения и частоты.			9							5						
12.1	Процессы и методы расчета изменения напряжения (всплеска, провала), при набросе и сбросе нагрузки генераторов постоянного и переменного тока.	ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	9	2	2			1	5	5	1		2		2	5
12.2	Процессы в системе при переключении потребителей электроэнергии с основного источника на резервный.	ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	9	1	2	2		2	7	5			2		5	7
12.3	Изменение частоты в системе при внезапном изменении нагрузки.	ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.3. А-III/6-2.1.	9	1	2	2		2	7	5			2		5	7
13	Защита САЭЭС. Безопасное техническое использование, обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования.			9							5						
13.1	Назначение, структура и основные требования, предъявляемые к защите. Защита элементов СЭЭС: генераторов, аккумуляторов, потребителей, электрических сетей.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2	2	2		1	7	5	1	1			5	7
13.2	Нормальные переходные процессы и режимы кз (металлическое и через дугу), учитывающие при проектировании защиты.	ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2		2	6	5					6	6
13.3	Направление совершенствования защиты.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2			4	5					4	4
14	Устойчивость работы СЭЭС.			9							5						
14.1	Общие понятия и определения; статическая и динамическая устойчивость параллельной работы судовых синхронных генераторов.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2		2	6	5	1				5	6
14.2	Устойчивость работы асинхронных электродвигателей; Мероприятия по повышению динамической устойчивости.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2	2	2		2	8	5		1			7	8
15	Принципы построения, и алгоритмическое описание основных функций управления электроэнергетической системой, генераторными агрегатами на функциональных элементах с применением микропроцессоров и микро – ЭВМ.			9							5						
15.1	Основные типы и структура систем управления. Основные понятия об алгоритмах управления приводными двигателями генераторов. Автоматизация процесса управления.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2		2	6	5	1	1			4	6

15.2	Описание алгоритмов: синхронизации генераторов, автоматического распределения нагрузки, автоматической разгрузки генераторов и переключения питания потребителей, вывода из состояния обесточивания, защиты от обрыва фаз и снижения напряжения при питании с берега, контроля и диагностирования изоляции электрических сетей, звуковой и световой сигнализации.	ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2		2	6	5					6	6
15.3	Применение микропроцессоров и микро – ЭВМ при проектировании систем управления САЭЭС в целом, так и генераторными агрегатами: принципы построения, программная реализация алгоритмов управления, испытание и отладка системы прикладных программ.	ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2	2	2		2	8	5	1	1	2		4	8
16	Эксплуатация систем управления. Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.	ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2		1	5	5	2				3	5
17	Заключение.			9							5						
17.1	Основные направления развития и совершенствования технической эксплуатации САЭЭС.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9	2		2			4	5	1				3	4
18	Выполнение курсового проекта.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9				2		2	5				2		2
19	Подготовка к экзамену	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	8							4					18	18
20	Подготовка к экзамену	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	9							5					18	18

4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

4.1. Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Парты (47 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (668) Парты (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (670) Парты (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (15 ед.); Стул (5 ед.) (671) Парты (36 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (1 ед.) (673) Стул (32 ед.); Стол преподавательский (1 ед.); Компьютеры (1 ед.); Стол аудиторный (9 ед.); Стенд лабораторный по теоретическим основам электротехники "Ариадна" (7 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (770))	668,670,671,673,770
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Коли-чество экземп-ляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2018	ЭР	0
2	Самулеев, В.И.;Определение мощности судовой электростанции;учеб.пособие по курс.и дипл.проект.для студ.он.и заочн.обучения спец.180404;Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2006	ПР	45
3	Самулеев, В.И.;Расчет надежности электроэнергетических систем судов;учеб.пособие для студ.4-5-х курсов очн.и заочн.обучения спец.180404;Бурда, Е.М.Бурмакин, О.А.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2006	ПР	158
4	Хватов, О.С.;Эксплуатационные режимы судовой электростанции танкера;метод.указания по моделированию на ПК режимов работы судовой электростанции танкера для студ.очн.обучения спец.180404;Бурмакин, О.А.Гусакова, Т.Н.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2008	ПР	73
5	Соловьев, Н.Н.;Судовые электроэнергетические системы;учебник;Самулеев, В.И.Соловьев, Н.Н.-М.,Транспорт; ;	1991	ПР	126
6	Хватов, О.С.;Управление работой виртуальной судовой электроэнергетической системы морского теплохода;метод.указания для студ.очн.обучения спец.180404;Бурмакин, О.А.Гусакова, Т.Н.Малышев, Ю.С.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2010	ПР	142

7	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2010	ПР	141
8	Самулеев, В.И.;Экономичность электроснабжения и рекомендации по регулированию напряжения на предприятиях речного транспорта;учеб.пособие по курс.и дипл.проектированию по курсу "Электроэнергетические системы" для студ.спец.2406;Епифанов, В.П.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2002	ПР	31
9	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2011	ПР	143
10	Самулеев, В.И.;Судовые электроэнергетические системы;курс лекций для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2011	ПР	312
11	Российский речной регистр;Правила;В 4 т.;-М.,Новости; ;	2008	ПР	31
12	Самулеев, В.И.;Статическая система возбуждения синхронного генератора;метод.указания для студ.и курсантов спец.180404,180407,180403;Гусакова, Т.Н.Кочканова, О.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2013	ПР	226
13	Самулеев, В.И.;Определение мощности судовой электростанции;учеб.пособие по курс.и диплом.проектированию для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Александров, В.В.Гусакова, Т.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2013	ПР	229
14	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2013	ПР	172
15	Самулеев, В.И.;Судовые электроэнергетические системы;курс лекций для очн.и заочн.обучения спец.180405;Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2015	ПР	49
16	Малышев, Ю.С.;Отклонение напряжения в судовых электроэнергетических системах;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проектирования для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2016	ПР	50
17	Малышев, Ю.С.;Расчет токов короткого замыкания в судовых электроэнергетических системах переменного тока;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проектирования для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2016	ПР	50
18	Малышев, Ю.С.;Расчет судовых электрических цепей;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проект.для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2016	ПР	50
19	Самулеев, В.И.;Статическая система возбуждения синхронного генератора;метод.указания для студ.очн.обучения спец.180404, 180403, 180407;Гусакова, Т.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2013	ЭР	0
20	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2013	ЭР	0
21	Самулеев, В.И.;Определение мощности судовой электростанции;учеб.пособие по курс.и диплом.проектированию для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Александров, В.В.Гусакова, Т.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2013	ЭР	0
22	Малышев, Ю.С.;Отклонение напряжения в судовых электроэнергетических системах;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проектирования для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2016	ЭР	0

23	Малышев, Ю.С.;Расчет токов короткого замыкания в судовых электроэнергетических системах переменного тока;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проектирования для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2016	ЭР	0
24	Малышев, Ю.С.;Расчет судовых электрических цепей;метод.указания к выполн.практ.заданий, курс.и диплом.проект.для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407, 180405;Бурмакин, О.А.Малышев, Ю.С.Сычушкин, И.В.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2016	ЭР	0
25	Хватов, О.С.;Эксплуатационные режимы судовой электростанции танкера;метод.указания по моделированию на ПК режимов работы судовой электростанции танкера для студ.очн.обучения спец.180404;Бурмакин, О.А.Гусакова, Т.Н.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2008	ЭР	0
26	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2010	ЭР	0
27	Хватов, О.С.;Управление работой виртуальной судовой электроэнергетической системы морского теплохода;метод.указания для студ.очн.обучения спец.180404;Бурмакин, О.А.Гусакова, Т.Н.Малышев, Ю.С.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2010	ЭР	0
28	Самулеев, В.И.;Судовые электроэнергетические системы;курс лекций для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Самулеев, В.И.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2011	ЭР	0
29	Сугаков, В.Г.;Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций;учеб.пособие;Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2011	ЭР	0
30	Самулеев, В.И.;Компенсация реактивной энергии в электроэнергетических системах;монография;Гусакова, Т.Н.Кочканова, О.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2019	ЭР	0
31	Российское Классификационное Общество;Правила классификации, постройки и освидетельствования судов ВВП, судов смешанного (река-море) плавания, плавучих объектов;;-Москва,; URL: http://vsuwt.ru/obrdejat/library/ ;	2019	ЭР	0
32	Баранов, А.П.;Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем;учебник;Баранов, А.П.Радаев, А.В.-СПб.,Изд-во ГУМРФ им.адм.С.О.Макарова; ;	2015	ПР	30
33	Сугаков, В.Г.;Расчет систем автоматического регулирования напряжения судовых электростанций;методическое пособие для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Варламов, Н.С.Зобов, Л.В.Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2020	ЭР	0
34	Самулеев, В.И.;Компенсация реактивной энергии в электроэнергетических системах;монография;Гусакова, Т.Н.Кочканова, О.Н.Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2019	ПР	20
35	Сугаков, В.Г.;Расчет систем автоматического регулирования напряжения судовых электростанций;методическое пособие для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Варламов, Н.С.Зобов, Л.В.Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2020	ПР	50

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

4.4. Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

4.5. Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Код контроли-руемой компетен-ции	Индикатор достиже-ния компе-тенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контроли-руемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
								2	3	4	5
					Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18	текущий контроль	Тест	Время подготовки 60 мин, 10 вопросов в варианте	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

2	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	5	текущий контроль	Лабораторная работа	объяснить работу схемы	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей, но допускает несколько недочетов	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей

3	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18	промежуточная аттестация	Курсовой проект	Произвести расчет и спроектировать САЭЭС сухогрузного теплохода	Проект не выполнен или не соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, но составлена непоследовательно, с ошибками, доклад обучающегося непоследователен, без выделения ключевых моментов; не получены ответы на вопросы	Проект выполнен частично, соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, записка составлена непоследовательно, с ошибками; графическая часть выполнена с отклонениями от требований ЕСКД; доклад обучающегося непоследователен; на ряд вопросов даны неправильные ответы	Проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, но имеются некоторые замечания; графическая часть выполнена с незначительными отступлениями от стандартов; при защите доклад обучающегося краток, но допущены неточности в определениях и специальной терминологии; ответы на все поставленные вопросы верны, обоснованны, но на некоторые из них даны ответы после наводящих вопросов	Проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка последовательно содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы; графическая часть выполнена в полном объеме с соблюдением требований ЕСКД; защита проведена технически грамотно, охватывает все разделы работы; ответы на все поставленные вопросы верные, обоснованные и четкие

4	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18	текущий контроль	Контрольная работа	Время подготовки 90 мин, 24 варианта	Работа не выполнена или сделана не по заданному варианту	Даны ответы на задания контрольной работы без обоснования шагов решения	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны	Работа выполнена полностью, обоснован ход решения
5	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	1 2 3 4 5 6 7	промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	Время подготовки 60 мин, 54 вопроса	Обучающийся показывает незнания основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с литературой, рекомендованной программой	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах преподавателя	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала; усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий в их значении для последующей профессиональной деятельности

6	ОПК-4. ПК-1. ПК-10. ПК-2.	ОПК-4.З.1 ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1 ПК-1.З.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-10.З.1 ПК-10.У.1 ПК-10.В.1 ПК-2.З.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1	А-III/6-1.1. А-III/6-1.2. А-III/6-1.3. А-III/6-2.1. А-III/7-1.1.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18	промежуточная аттестация	Экзамен	Время подготовки 60 мин, 26 билетов	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательность ю; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированно стью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательность ю, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию