Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт морских технологий, энергетики и строительства

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
096e64c14d2c5a4a542a3f05d72293e2
Владелец: Огий Оксана Геннадьевна
Действителен: с 21.10.2024 по 14.01.2026

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

(программа повышения квалификации)

«ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА СУДНА. СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ»

Трудоемкость – 136 ч.

Разработчик: Научно-образовательный центр судостроения, морской инфраструктуры и техники

Авторы: кандидат технических наук Геллер Борис Львович;
кандидат технических наук Чуреев Евгений Андреевич.

г. Калининград, 2025

Оглавление

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 7
3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) 8
3.1 Рабочая программа дисциплины «Судостроительное черчение» 8
3.2 Рабочая программа дисциплины «Конструкция корпуса судна» 10
3.3 Рабочая программа дисциплины «Судовые электроэнергетические системы» 12
3.4 Рабочая программа дисциплины «Судовые системы автоматизации» 14
3.5 Рабочая программа дисциплины «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации» 17
4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 20
4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса 20
4.2 Организация образовательного процесса 21
4.3 Кадровое обеспечение 21
4.4 Входная диагностика 22
4.5 Методические рекомендации по реализации программы 22
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ 23

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», профессиональным стандартом 30.001 «Специалист по проектированию и конструированию в судостроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.11.2020 № 797н, 30.031 «Электромонтажник судовой», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.10.2022 № 622н, Уставом Университета ФГБОУ ВО «КГТУ», Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам дополнительного образования и основным программам профессионального обучения ФГБОУ ВО «КГТУ».

Цель:	Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления трудовой деятельности в области монтажа, наладки и ремонта судовых технических средств.
Задачи:	1. Формирование знаний, умений и навыков в области теоретических представлений о принципах расчетов элементов конструкции корпуса судна. 2. Формирование знаний, умений и навыков разработки проектно-конструкторской документации судостроительного профиля. 3. Формирование знаний, умений и навыков выполнения электромонтажных работ с простым судовым электрооборудованием. 4. Формирования знаний, умений и навыков выполнения ремонта простого судового электрооборудования. 5. Формирования знаний, умений и навыков проведения испытаний несложного судового электрооборудования
Категория слушателей. (требования к квалификации слушателей):	Лица, имеющие высшее образование.
Срок освоения:	136 ч.
Режим занятий:	Без отрыва от основного вида деятельности.
Форма обучения	Очная

Планируемые результаты обучения. Компетентностный профиль программы.

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

– ПК-1 Выполнение типовых расчетов при проектно-конструкторских работах;

– ПК-2 Подготовка и оформление проектно-конструкторской документации по составным частям конструкций проектов;

– ПК-3 Выполнение подготовительных работ при ремонте, монтаже и демонтаже судового электрооборудования;

– ПК-4 Ремонт простого судового электрооборудования;

– ПК-5 Проведение испытаний несложного судового оборудования, гидравлических испытаний приборов (изделий).

Профессиональный стандарт 30.001 «Специалист по проектированию и конструированию в судостроении» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации N 797н от 17.11.2020.

ОТФ: код А – Подготовка конструкторской документации по типовым методикам и инструкциям под руководством ответственного исполнителя.

ТФ: код А/01.5 – Регистрация данных и выполнение типовых расчетов при проектно-конструкторских работах;

код А/02.5 – Подготовка и оформление проектно-конструкторской документации по составным частям конструкций проектов.

Профессиональный стандарт: 30.031 «Электромонтажник судовой» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.10.2022 № 622н.

ОТФ: код В – Выполнение электромонтажных работ с простым судовым электрооборудованием.

ТФ:

код В/01.3 – Выполнение подготовительных работ при ремонте, монтаже и демонтаже судового электрооборудования;

код В/02.3 – Ремонт простого судового электрооборудования;

код В/03.3 – Проведение испытаний несложного судового оборудования, гидравлических испытаний приборов (изделий)

знания:

1) технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, принципы их работы, условия монтажа и технической эксплуатации;
2) характеристики применяемых в конструируемых изделиях материалов;
3) методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ;
4) порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом и числовом виде, поиска и хранения информации;
5) стандарты, технические условия и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию, порядок ее оформления;
6) технические регламенты, стандарты организации, регулирующие оформление проектно-конструкторской документации;
7) программное обеспечение, используемое при проектировании, конструировании и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов;
8) основы электротехники в части, касающейся электрических цепей постоянного и переменного тока и монтажа электрооборудования;
9) принципы коммутации электрооборудования;
10) устройство и принципы действия судового электрооборудования;
11) основные правила монтажа и эксплуатации электрооборудования на судах;
12) способы замера электрических величин;
13) способы установки и включения аппаратуры, прокладки шин, крепления проводов коммутации устройств распределительных с несложной схемой коммутации;
14) принципиальное устройство переключателей, щитов, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, соединительных коробок и электрических машин небольшой мощности;
15) методы проведения стендовых испытаний несложного судового электрооборудования;
16) требования нормативных документов в отношении судовых электроэнергетических установок;

17) разновидности и принципы функционирования основных технических средств, входящих в судовую электроэнергетическую систему;
18) структурные схемы судовых электроэнергетических систем;
19) режимы работы судовых генераторов;
20) способы распределения электрической энергии на судне и технические средства для этого;
21) способы управления частотой и напряжением судовой сети;
22) способы и виды защит судовых электроэнергетических систем;
23) функции и алгоритмы работы судовых систем автоматизации, измерения и контроля;
24) принципы и основные положения технической эксплуатации судовых технических средств;
25) требования нормативных документов в отношении правил эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации.

умения:

1) использовать компьютерное программное обеспечение для оформления результатов теоретических расчетов;
2) выполнять технические расчеты и расчеты эффективности по типовым методикам;
3) корректировать рабочую конструкторскую документацию с использованием средств автоматизации проектирования (далее - САПР) и других специальных программ;
4) выполнять деталировку сборочных чертежей;
5) составлять извещения об изменениях конструкторской документации в соответствии с нормативной документацией (отраслевыми стандартами, стандартами предприятий);
6) пользоваться справочными материалами по номенклатуре применяемых изделий;
7) выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с требованиями стандартизации;
8) собирать схемы коммутации несложных распределительных щитов;
9) крепить и подключать к судовой электросети несложное судовое электрооборудование;
10) проводить работы по установке и подключению в сеть аппаратуры, прокладке шин, креплению проводов коммутации устройств распределительных с несложной схемой коммутации;
11) производить замену деталей и элементов вышедших из строя переключателей, щитов, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, соединительных коробок и электрических машин небольшой мощности без перемотки;
12) проводить стендовые испытания несложного судового электрооборудования в соответствии с программой испытаний;
13) обеспечивать грамотную эксплуатацию судового электрооборудования и средств автоматизации.

трудовые действия:

1) исполнение по типовым методикам теоретических расчетов под руководством ответственного исполнителя;
2) оформление результатов теоретических расчетов;
3) снятие эскизов сборочных единиц и деталей с натуры, изменение масштаба, определение параметров;
4) исполнение технических решений по проектированию деталей, узлов, конструкций с использованием средств автоматизации проектирования по отработанным прототипам;

5) составление извещений об изменениях конструкторской документации;
6) исполнение рабочей конструкторской документации под руководством ответственного исполнителя;
7) выполнение необходимых изменений в чертежах сборочных единиц и деталей, схемах механизмов, монтажных чертежах по эскизным документам или с натуры под руководством ответственного исполнителя;
8) деталировка сборочных чертежей под руководством ответственного исполнителя;
9) исполнение корректировки по замечаниям о несоответствии элементов чертежей в конструкторской документации под руководством ответственного исполнителя;
10) коммутация несложных распределительных щитов;
11) установка несложного судового электрооборудования;
12) ремонт несложной судовой аппаратуры и электрических машин небольшой мощности без перемотки.

2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ПЗ	СР	
1	Судостроительное черчение	43	22	10	11	Зачет
2	Конструкция корпуса судна	15	8	2	5	Зачет
3	Судовые электроэнергетические системы	30	12	10	8	Зачет
4	Судовые системы автоматизации	33	14	9	10	Зачет
5	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	11	4	3	4	Зачет
6	Итоговая аттестация	4	–	–	4	Зачет
	Итого	136	60	34	42	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ учебной недели с начала обучения											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		А			А		А, И	×	×	×	×

 – учебная неделя;
А – промежуточная аттестация;
И – итоговая аттестация;
× – нет недели

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

3.1 Рабочая программа дисциплины «Судостроительное черчение»

3.1.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний, умений и навыков в области чтения, разработки и корректировки судостроительной конструкторской документации.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ; 2) стандарты, технические условия и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию, порядок ее оформления; 3) технические регламенты, стандарты организации, регулирующие оформление проектно-конструкторской документации.
уметь:	1) корректировать рабочую конструкторскую документацию с использованием средств автоматизации проектирования (далее - САПР) и других специальных программ; 2) выполнять деталировку сборочных чертежей; 3) составлять извещения об изменениях конструкторской документации в соответствии с нормативной документацией (отраслевыми стандартами, стандартами предприятий); 4) пользоваться справочными материалами по номенклатуре применяемых изделий.
владеть:	1) навыками чтения и разработки проектно-конструкторской документации; 2) навыками снятие эскизов сборочных единиц и деталей с натуры, изменение масштаба, определение параметров; 3) навыками составление извещений об изменениях конструкторской документации; 4) составление извещений об изменениях конструкторской документации; 5) исполнение рабочей конструкторской документации под руководством ответственного исполнителя; 6) выполнение необходимых изменений в чертежах сборочных единиц и деталей, схемах механизмов, монтажных чертежах по эскизным документам или с натуры под руководством ответственного исполнителя; 7) деталировка сборочных чертежей под руководством ответственного исполнителя; 8) исполнение корректировки по замечаниям о несоответствии элементов чертежей в конструкторской документации под руководством ответственного исполнителя.

3.1.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Определение и назначение теоретического чертежа. Расположение проекций и масштабы теоретического чертежа. Сетка теоретического чертежа	6	2	2	2	Опрос
2	Построение и согласование проекций теоретического чертежа судна. Таблица плазовых ординат	5	2	2	1	Опрос

3	Условные изображения и обозначения на чертежах верфи деталей корпусных конструкций. Сварные швы	5	2	2	1	Опрос
4	Основные положения по разработке и оформлению конструкторской документации верфи	5	2	2	1	Опрос
5	Узлы судовых корпусных конструкций. Конструктивные чертежи корпуса судна	3	2	-	1	Опрос
6	Схемы разбивки корпуса судна на секции и блоки. Схемы испытания отсеков и цистерн на непроницаемость и герметичность	2	2	-	-	Опрос
7	Рабочие чертежи плоскостных секций корпуса судна	3	2	-	1	Опрос
8	Рабочие чертежи объёмных секций и блок-секций	3	2	-	1	Опрос
9	Чертежи фундаментов, подкреплений, каналов вентиляции	2	2	-	-	Опрос
10	Чертежи на монтаж судового оборудования и устройств	2	2	-	-	Опрос
11	Чертежи общего расположения и судовые схематические	5	2	2	1	Опрос
12	**Промежуточная аттестация**	2	-	-	2	Зачет
	Итого:	43	22	10	11	

3.1.3 Содержание дисциплины

Наименование темы	Содержание темы
Определение и назначение теоретического чертежа. Расположение проекций и масштабы теоретического чертежа. Сетка теоретического чертежа	Общие понятия и сведения. Наименование проекций и их расположение. Коэффициенты полноты и основные размерения судна. Кривые, представляемые на теоретическом чертеже. Применяемые масштабы. Виды архитектурных решений. Построение сетки теоретического чертежа. Погрешности в построении теоретического чертежа.
Построение и согласование проекций теоретического чертежа судна. Таблица плазовых ординат	Размещение проекций на теоретическом чертеже. Построение шпангоутов, ватерлиний, батоксов и рыбин. Согласование кривых на теоретическом чертеже. Общие сведения о координатах точек судовой поверхности. Составление таблицы плазовых ординат и их дальнейшее использование.
Условные изображения и обозначения на чертежах верфи деталей корпусных конструкций. Сварные швы	Основные условные обозначения и изображения, применяемые на рабочих судостроительных чертежах. Сокращенное обозначение корпусных конструкций на чертежах. Виды сварочных швов. Условные обозначения сварных швов на чертежах.
Основные положения по разработке и оформлению конструкторской документации верфи	Расположение проекций и основных координатных плоскостей на поле чертежа. Главные требования к изображению сечений и разрезов. Правила нанесения размеров. Типы и толщины линий. Форматы чертежей. Правила оформления основной надписи.
Узлы судовых корпусных конструкций. Конструктивные чертежи корпуса судна	Понятие узел. Альбомы типовых узлов, правила пользования. Назначение конструктивного чертежа; содержание конструктивного чертежа.

Схемы разбивки корпуса судна на секции и блоки. Схемы испытания отсеков и цистерн на непроницаемость и герметичность	Виды сборочных единиц. Принципы выполнения разбивки корпуса судна на построечные элементы. Требования к выполнению схем разбивки. Схемы сварки. Схемы формирования корпуса. Разработка схем испытаний отсеков и цистерн на непроницаемость и герметичность.
Рабочие чертежи плоскостных секций корпуса судна	Типы плоскостных секций. Чертежи секций переборок. Чертежи секций бортов. Чертежи палубных секций. Правила оформления чертежей.
Рабочие чертежи объёмных секций и блок-секций	Понятие об объёмных секциях. Составляющие чертежей объёмных секций. Правила оформления. Понятия о блок-секциях. Правила оформления чертежей блок-секций.
Чертежи фундаментов, подкреплений, каналов вентиляции	Требования к оформлению чертежей фундаментов под главные установки. Требования к оформлению чертежей фундаментов под вспомогательные механизмы. Требования к оформлению чертежей каналов вентиляции.
Чертежи на монтаж судового оборудования и устройств	Судовые оборудование и устройства. Понятие о доизоляционном насыщении. Виды доизоляционного насыщения. Условные обозначения.
Чертежи общего расположения и судовые схематические	Общие сведения о чертеже общего расположения. Основные виды, представляемые на чертеже. Условные обозначения элементов общего расположения. Насыщение чертежа общего расположения. Расположение уровней на чертеже. Общие сведения о судовых схематических чертежах. Условные обозначения на схемах.

3.1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в ЭИОС КГТУ (http://eios.klgtu.ru). Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основания договора об оказания образовательных услуг по программе повышения квалификации.

3.2 Рабочая программа дисциплины «Конструкция корпуса судна»

3.2.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний, умений и навыков в области теоретических представлений о принципах и методах расчетов элементов корпуса судна, а также приобретения практических навыков их проектирования.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) основные элементы конструкции корпуса судна; 2) технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, принципы их работы, условия монтажа и технической эксплуатации; 3) характеристики применяемых в конструируемых изделиях материалов; 4) порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом и числовом виде, поиска и хранения информации.
уметь:	1) использовать компьютерное программное обеспечение для оформления результатов теоретических расчетов; 2) выполнять технические расчеты и расчеты эффективности по типовым методикам;

	3) выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с требованиями стандартизации;
владеть:	1) навыками исполнение по типовым методикам теоретических расчетов под руководством ответственного исполнителя; 2) навыками оформления результатов теоретических расчетов; 3) навыками исполнения технических решений по проектированию деталей, узлов, конструкций с использованием средств автоматизации проектирования по отработанным прототипам.

3.2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Корпус судна и его основные элементы. Способы конструирования судового корпуса	3	2	-	1	Опрос
2	Материалы, применяемые для изготовления корпусных конструкций. Виды соединений	2	2	-	-	Опрос
3	Проектирование элементов конструкции корпуса судна	3	2	-	1	Опрос
4	Проектирование фундаментов под главные и вспомогательные механизмы	5	2	2	1	Опрос
5	**Промежуточная аттестация**	2	-	-	2	Зачет
	Итого:	15	8	2	5	

3.2.3 Содержание дисциплины

Наименование темы	Содержание темы
Корпус судна и его основные элементы. Способы конструирования судового корпуса	Понятие о корпусе судна. Основные элементы корпуса судна. Системы набора корпуса судна.
Материалы, применяемые для изготовления корпусных конструкций. Виды соединений	Виды материалов, применяемых в судостроении для изготовления корпусных конструкций. Классификация сталей. Специфика применения конструкций из АМг. Полимерные материалы. Виды соединений элементов корпусных конструкций.
Проектирование элементов конструкции корпуса судна.	Требования, предъявляемые к элементам конструкции корпуса. Учет требований классификационных обществ. Виды проката. Определение размеров связей. Принципы унификации и стандартизации при проектировании элементов конструкции корпуса.
Проектирование фундаментов под главные и вспомогательные механизмы	Принципы проектирования фундаментов. Учет требований, предъявляемых классификационными обществами. Нормативные документы на проектирование фундаментов.

3.2.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в ЭИОС КГТУ (http://eios.klgtu.ru). Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основания договора об оказания образовательных услуг по программе повышения квалификации.

3.3 Рабочая программа дисциплины «Судовые электроэнергетические системы»

3.3.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления трудовой деятельности в области монтажа, наладки и ремонта судовых электроэнергетических систем (СЭЭС)
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) основы электротехники в части, касающейся электрических цепей постоянного и переменного тока и монтажа электрооборудования; 2) устройство и принципы действия судового электрооборудования; 3) требования нормативных документов в отношении судовых электроэнергетических установок; 4) разновидности и принципы функционирования основных технических средств, входящих в СЭЭС; 5) структурные схемы СЭЭС; 6) режимы работы судовых генераторов; 7) способы распределения электрической энергии на судне и технические средства для этого; 8) способы управления частотой и напряжением судовой сети; 9) способы и виды защит СЭЭС.
уметь:	1) проводить работы по установке и подключению в сеть аппаратуры, прокладке шин, креплению проводов коммутации устройств распределительных с несложной схемой коммутации и элементов СЭЭС; 2) проводить стендовые испытания несложного судового электрооборудования и элементов СЭЭС в соответствии с программой испытаний.
владеть:	1) навыками чтения принципиальных, функциональных и структурных схем систем генерации и распределения электроэнергии; 2) навыками проведения стендовых испытаний элементов СЭЭС.

3.3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Введение. Схемы СЭЭС и судовых электростанций	4	1	2	1	Опрос
2	Источники и преобразователи электрической энергии СЭЭС	5	2	2	1	Опрос
3	Распределение электрической энергии в СЭЭС	5	2	2	1	Опрос
4	Параллельная работа источников электроэнергии СЭЭС	4	1	2	1	Опрос
5	Защита СЭЭС	5	2	2	1	Опрос

6	Изменение напряжения и частоты в СЭЭС	2	1	–	1	Опрос
7	Системы управления СЭЭС	1	1	–	–	Опрос
8	Общие сведения о высоковольтных СЭЭС	1	1	–	–	Опрос
9	Валогенераторные установки на судах	1	1	–	–	Опрос
10	**Промежуточная аттестация**	2	-	-	2	Зачет
Итого:		30	12	10	8	

3.3.3 Содержание дисциплины

Наименование темы	Содержание темы
Введение. Схемы СЭЭС и судовых электростанций	Классификация СЭЭС. Основные элементы СЭЭС. Условия эксплуатации и режимы работы, параметры и показатели СЭЭС. Род тока, величины напряжения и частоты СЭЭС. Судовые потребители электроэнергии: виды и классификация
Источники и преобразователи электрической энергии СЭЭС	Генераторные агрегаты: дизель-, турбо-, газо-, валогенераторы, утилизационные турбогенераторы и аварийные дизель-генераторы. Судовые бесщеточные генераторы. Электрические аккумуляторы. Преобразователи электрической энергии. Источники бесперебойного питания. Электроснабжение судна от береговых электрических сетей.
Распределение электрической энергии в СЭЭС	Виды схем распределения электрической энергии на судне. Судовые кабели, провода и шинопроводы. Судовые электрические сети. Электроснабжение ответственных и неответственных устройств судна. Электрораспределительные щиты СЭЭС и их виды. Шины главных распределительных щитов и аварийных распределительных щитов. Основные системы контактных электрических аппаратов и физические процессы, протекающие при их работе. Коммутационные и защитные электрические аппараты. Измерительные приборы и трансформаторы. Измерительные преобразователи тока, напряжения и частоты.
Параллельная работа источников электроэнергии СЭЭС	Преимущества и недостатки параллельной работы генераторных агрегатов. Включение синхронных генераторов на параллельную работу. Автоматическая синхронизация генераторов. Распределение активной и реактивной мощности параллельно работающих синхронных генераторов. Автоматическое регулирование активной мощности и частоты параллельно работающих синхронных генераторов. Автоматическое регулирование реактивной мощности параллельно работающих синхронных генераторов. Особенности параллельной работы вало- и дизель-генераторов. Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора. Параллельная работа СЭЭС с береговой сетью.
Защита СЭЭС	Аварийные режимы СЭЭС. Процессы в СЭЭС при коротком замыкании. Особенности тока короткого замыкания в СЭЭС переменного тока. Действие токов короткого замыкания на элементы в СЭЭС. Способы ограничения токов короткого замыкания в СЭЭС.

	Назначение, структура и основные требования, предъявляемые к защите СЭЭС. Виды и параметры переходных процессов, учитываемые при построении защиты СЭЭС. Защита генераторных агрегатов и аккумуляторов. Защита преобразователей электрической энергии. Защита электрических сетей. Селективность защиты. Защита приемников электроэнергии. Перспективные виды защиты СЭЭС.
Изменение напряжения и частоты в СЭЭС	Процессы в СЭЭС при резком изменении нагрузки. Изменение напряжения синхронного генератора при изменении нагрузки. Изменение частоты в СЭЭС при резком изменении нагрузки. Процессы в СЭЭС при переключении приемников электроэнергии с основного источника питания на резервный.
Системы управления СЭЭС	Принципы построения микропроцессорных систем управления СЭЭС. Особенности функционирования СЭЭС в различных режимах: при выходе из обесточенного состояния, при запуске резервного генераторного агрегата, в маневренном режиме работы судна, при симметричном и асимметричном распределении нагрузки между дизель-генераторами, при пуске мощных приемников электроэнергии с постоянной и переменной нагрузкой.
Общие сведения о высоковольтных СЭЭС	Назначение, состав, принцип действия и классификация высоковольтных СЭЭС. Основные требования к высоковольтному оборудованию. Единые высоковольтные СЭЭС.
Валогенераторные установки на судах	Назначение, состав, принцип действия и классификация судовых валогенераторных установок (ВГУ). ВГУ на судах с винтом фиксированного и регулируемого шага. ВГУ с синхронным и асинхронным валогенератором и преобразователем частоты.

3.3.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в ЭИОС КГТУ (http://eios.klgtu.ru). Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основания договора об оказания образовательных услуг по программе повышения квалификации.

3.4 Рабочая программа дисциплины «Судовые системы автоматизации»

3.4.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления трудовой деятельности в области монтажа, наладки и ремонта судовых систем автоматизации
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) устройство и принципы действия судового электрооборудования; 2) способы замера электрических величин;

	3) методы проведения стендовых испытаний несложного судового электрооборудования; 4) требования нормативных документов в отношении судовых систем автоматизации; 5) функции и алгоритмы работы судовых систем автоматизации, измерения и контроля.
уметь:	1) выполнять монтажные и демонтажные работы на элементах судовых систем автоматизации; 2) проводить стендовые испытания несложного судового электрооборудования в соответствии с программой испытаний.
владеть:	1) навыками чтения принципиальных, функциональных и структурных схем систем автоматизации; 2) владеть навыками установки несложного судового электрооборудования; 3) навыками проведения измерений и контроля функционирования элементов судовых систем автоматизации.

3.4.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Задачи и уровни автоматизации судовых энергетических установок (СЭУ). Требования Правил Морского Регистра РФ к механическим установкам судов и системам автоматизации СЭУ	4	3	–	1	Опрос
2	Системы дистанционного автоматизированного управления главными и вспомогательными двигателями	10	4	4	2	Опрос
3	Системы управления вспомогательными механизмами СЭУ	4	2	–	2	Опрос
4	Элементы и функциональные устройства судовой автоматики	8	3	3	2	Опрос
5	Судовые информационно-измерительные системы	5	2	2	1	Опрос
6	**Промежуточная аттестация**	2	-	-	2	Зачет
Итого:		33	14	9	10	

3.4.3 Содержание дисциплины

Наименование темы	Содержание темы
Задачи и уровни автоматизации судовых энергетических установок (СЭУ). Требования Правил Морского Регистра РФ к механическим установкам судов и системам автоматизации СЭУ	Состав СЭУ. Задачи и уровни автоматизации СЭУ. Знаки автоматизации в символе класса судна. Требования Правил РМРС к конструкции систем автоматизации, их элементов и устройств, к элементам и устройствам, к системам автоматизированного управления, к системам аварийно-предупредительной сигнализации, автоматической защиты, индикации и регистрации, к питанию систем автоматизации, к судам со знаками автоматизации в символе класса. Главные энергетические установки судов (ГЭУ): виды главных двигателей (ГД), структурные схемы и характеристики устано-

	вок с винтом фиксированного шага (ВФШ) и винтом регулируемого шага (ВРШ). Процессы управления ГЭУ при работе с ВФШ и ВРШ. Судовой дизель как объект управления: входные и выходные координаты, статические и динамические характеристики. Системы автоматического регулирования, обеспечивающие работу главных и вспомогательных судовых дизелей. Судовые дизели с электронным управлением рабочими процессами.
Системы дистанционного автоматизированного управления главными и вспомогательными двигателями	Назначение и функции систем дистанционного автоматизированного управления главными двигателями (ДАУ ГД). Принципы построения и требования к системам ДАУ ГД. Состав систем ДАУ ГД. Основные задачи и структура систем ДАУ ГД, работающих на ВФШ и ВРШ. Программы процесса разогрева и охлаждения для малооборотных ГД с ВФШ. Режимы и программы изменения шага винта и частоты вращения для ГД с ВРШ. Структурные схемы, характеристики и особенности реализации микропроцессорных систем ДАУ ГД на примере систем ДАУ ГД с ВФШ MEGA-GUARD, FAHM-S и систем ДАУ ГД с ВРШ WICHMATIC и Neptune - II. Система управления WECS (Wärtsilä Engine Control System) малооборотными ГД типа RT-flex. Подсистемы управления насосами высокого давления топлива, рабочего и управляющего масла, впрыском топлива с обратной связью по объему топлива, выпускными клапанами, воздушными пусковыми клапанами. Датчики системы управления: угла поворота коленчатого вала двигателя, давления топлива, масла и воздуха, положения выпускных клапанов. Система ДАУ ГД AutoChief C20 для двигателей RT-flex. Система управления HPCR для двигателей типа ME. Назначение и функции систем дистанционного автоматизированного управления вспомогательными дизель-генераторами (ДАУ ВДГ). Принципы построения и требования к системам ДАУ ВДГ. Состав систем ДАУ ВДГ. Программы управления ВДГ.
Системы управления вспомогательными механизмами СЭУ	Системы управления сепараторами топлива и смазочного масла. Назначение и функции систем управления, принципы построения и требования к системам. Системы управления воздушными компрессорами, вентиляторами, насосами охлаждающей воды, смазочного масла и топлива. Назначение и функции систем, принципы построения и требования к системам.
Элементы и функциональные устройства судовой автоматики	Принцип действия, характеристики, структура и примеры использования измерительных преобразователей для измерения и сигнализации неэлектрических величин в судовой автоматике: температуры, давления, уровня и расхода жидкостей, частоты вращения, линейных перемещений. Назначение, классификация и характеристики информационных электрических микромашин: тахогенераторов, сельсинов и вращающихся трансформаторов.

	Измерительные преобразователи и датчики систем измерения и контроля содержания газов и химического состава жидкостей, систем обнаружения пожара и детекторов масляного тумана. Электронные усилители. Гидравлические и пневматические элементы и усилители. Комбинированные элементы судовой автоматики: электрогидравлические электропневматические и пневмоэлектрические. Электромагнитные исполнительные устройства непрерывного и дискретного типа. Исполнительные двигатели постоянного и переменного тока, шаговые исполнительные двигатели: разновидности, характеристики и особенности управления. Пневмо- и гидроприводы судовой автоматики.
Судовые информационно-измерительные системы	Виды судовых информационно-измерительных систем: системы централизованного контроля (СЦК), системы аварийно-предупредительной сигнализации (АПС), системы автоматической защиты (САЗ). Структура микропроцессорных СЦК. Особенности аппаратных устройств и программного обеспечения СЦК. Микропроцессорные СЦК «MACON 100» и «Data Chief C10»: основные функции, состав и структура. Структурные схемы систем АПС и САЗ. Системы пожарной сигнализации.

3.4.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

3.4.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в ЭИОС КГТУ (http://eios.klgtu.ru). Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основания договора об оказания образовательных услуг по программе повышения квалификации.

3.5 Рабочая программа дисциплины «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации»

3.5.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование компетенций в области технической эксплуатации и обеспечения безотказной работы судового электрооборудования и средств автоматизации
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	1) устройство и принципы действия судового электрооборудования; 2) основные правила монтажа и эксплуатации электрооборудования на судах; 3) принципы и основные положения технической эксплуатации судовых технических средств; 4) требования нормативных документов в отношении правил эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации.
уметь:	1) оценивать показатели надежности по эксплуатационным данным; 2) планировать техническое обслуживание;

	3) производить замену деталей и элементов вышедших из строя переключателей, щитов, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, соединительных коробок и электрических машин небольшой мощности без перемотки; 4) обеспечивать грамотную эксплуатацию судового электрооборудования и средств автоматизации.
владеть:	1) навыками определения показателей надежности судовых технических средств; 2) навыками ремонта несложной судовой аппаратуры и электрических машин небольшой мощности без перемотки; 3) навыками контроля технического состояния и поиска дефектов.

3.5.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Общие сведения о судовой технической документации по электрооборудованию и системам автоматизации	1	1	–	–	Опрос
2	Основы технической эксплуатация судового электрооборудования	5	2	2	1	Опрос
3	Основы технической эксплуатация судовых систем и устройств автоматизации	3	1	1	1	Опрос
4	**Промежуточная аттестация**	2	-	-	2	Зачет
Итого:		11	4	3	4	

3.5.3 Содержание дисциплины

Наименование темы	Содержание темы
Общие сведения о судовой технической документации по электрооборудованию и системам автоматизации	Виды судовой технической документации. Виды и типы схем. Условные графические обозначения основных элементов схем. Особенности изображения и обозначения элементов судового электрооборудования и судовых систем автоматизации. Общие сведения о структурных, функциональных и принципиальных схемах судовых электроэнергетических систем и судовых систем автоматизации.
Основы технической эксплуатация судового электрооборудования	Основные положения и общие требования по организации технической эксплуатации, к использованию по назначению и по техническому обслуживанию судового электрооборудования. Особенности использования по назначению и техническому обслуживанию генераторов, трансформаторов, преобразователей и аккумуляторов, электрораспределительных устройств, коммутационно-защитной и пусковой аппаратуры, электроприводов механизмов и устройств, электрического освещения, аппаратуры внутрисудовой связи и сигнализации.
Основы технической эксплуатация судовых систем и устройств автоматизации	Основные положения и общие требования по технической эксплуатации судовых систем и устройств автоматизации. Особенности проверки готовности к использованию и по техническому обслуживанию электронных систем ДАУ ГД и ВДГ, систем управления котельными установками, рулевыми устройствами, сепараторами топлива и масла, воздушными компрессорами, СИИС, средств внутрисудовой связи.

3.5.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

3.5.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в ЭИОС КГТУ (http://eios.klgtu.ru). Доступ к материалам осуществляется после регистрации на основания договора об оказания образовательных услуг по программе повышения квалификации.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Занятия проводятся в специализированных аудиториях. В ходе освоения программы, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса» и в ЭИОС.

Перечень специализированных аудиторий по элементам программы

Наименование элемента программы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Судостроительное черчение	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 307Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 14 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 6. MathCAD 15 M020 7. Python (GNU/Linux,macOS и Windows) 8. Lira10_12_x64 9. Renga 10. CAE Fidesys 6.1 11. Смета РИК
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 153 – помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 11 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2013 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. САБ Ирбис 64 7. MathCAD 15 M020 8. Интернет- версия «Гарант» 9. «КонсультантПлюс»

			10. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека 11. Python (GNU/Linux,macOS и Windows)
Конструкция корпуса судна	г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 117а Б, лаборатория сопротивления материалов и конструкции корпуса судна - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Лабораторные стенды (балка) (6 шт.) Измерительное оборудование (комплект) Макеты конструкции корпуса судна.	
	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 153 – помещение для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. 11 компьютеров с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 10 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription") 2. Офисное приложение MS Office 2013 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription") 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Google Chrome (GNU) 5. САБ Ирбис 64 7. MathCAD 15 M020 8. Интернет- версия «Гарант» 9. «КонсультантПлюс» 10. НЭБ РФ - Национальная электронная библиотека 11. Python (GNU/Linux,macOS и Windows)
Судовые электроэнергетические системы Судовые системы автоматизации Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	г. Калининград, Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 237, учебно-исследовательская лаборатория электрических сетей и электроснабжения - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная (учебная) мебель – учебная доска, стол преподавателя, столы учащихся, стулья. Демонстрационное мультимедийное оборудование: мультимедиа-проектор, экран. Тренажер судовой электростанции DGS-3000	Типовое ПО на всех ПК 1. Операционная система Windows 7 (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" 2. Офисное приложение MS Office Standard 2016 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription"

4.2 Организация образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

4.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом отвечающему одному из следующих критериев:

– наличие опыта практической работы не менее 3 лет по направлению дисциплины или опыта преподавательской работы не менее 2 лет.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

4.4 Входная диагностика

Входная диагностика не предусмотрена. Лица, поступающие на обучение, должны иметь диплом о высшем образовании.

4.5 Методические рекомендации по реализации программы

При реализации программы «Основы конструкции корпуса судна. Судовые электроэнергетические системы и средства автоматизации» лекционные и практические занятия рекомендуется проводить с использованием интерактивных технологий и лабораторных стендов.

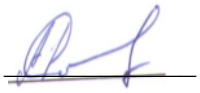
5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой, и успешно прошедшие все оценочные процедуры, предусмотренные программами профессиональных модулей.

Форма итоговой аттестации по программе «Основы конструкции корпуса судна. Судовые электроэнергетические системы и средства автоматизации» – зачет. Слушателям после успешного окончания обучения (выполнившим все требования учебного плана) выдаются документы установленного образца о повышении квалификации (удостоверение о повышении квалификации).

СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМТЭС И.С. Александров

Зам. директора ИМТЭС по ДОиПП  А.И. Романовский