

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

Морской факультет  
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Судовое высоковольтное оборудование**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет  
Специальность – 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
Специализация – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная												Заочная																																					
Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																																				
Курс														Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																								
Курс																										Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)												
Курс																																						Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
Курс																																																	
4	8	72/2	24	12		12		44				4 (зач.)	5	9	72/2	8	4		4		42		18		4 (зач.)																								
Всего		72/2	24	12		12		44				4 (зач.)	Всего		72/2	8	4		4		42		18		4 (зач.)																								

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, учебного плана, Правила III/6 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-08 Electro-technical Officer.

Программу разработал А.А. Масленников, ст. преподаватель кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 11 от 05.04.2023 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ПК-4. Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-4.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы техники высоких напряжений, высоковольтные технологии (3-1.1);</li> <li>- виды и свойства высоковольтной изоляции, физические процессы электрического пробоя в различных средах (3-1.2);</li> <li>- устройство судового высоковольтного оборудования и требования к нему (3-1.3);</li> <li>- структуру высоковольтных СЭЭС современных судов (3-1.4);</li> <li>- опасности и меры предосторожности, необходимые для обслуживания энергосистем свыше 1000 В, понимать смысл предупредительных знаков (3-1.5);</li> <li>- влияние электрического тока на организм человека, объяснять разницу поражения электрическим током, вызванные низким и высоким напряжением (3-1.6);</li> <li>- требования национальных и международных нормативных документов по обеспечению безопасной эксплуатации судовых электрических установок напряжением выше 1000 В (3-1.7);</li> <li>- порядок допуска к работе в электрических установках напряжением выше 1000 В (3-1.8).</li> </ul>	Тема 1-6
	ПК-4.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать безопасные методы эксплуатации, обслуживания и ремонта высоковольтного оборудования (У-1.1);</li> <li>- анализировать структуру высоковольтной СЭЭС с целью оценки ее безопасности (У-1.2);</li> <li>- оценивать надежность защиты и изоляции высоковольтного оборудования (У-1.3);</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками безопасного включения и отключения высоковольтного оборудования, регулирования режимов работы высоковольтных СЭЭС (В-1.1);</li> <li>- навыками наложения заземления для вывода оборудования в ремонт (В-1.2).</li> </ul>	
	ПК-4.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования (В-1.3);</li> </ul>	

	ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.	- навыками использования средств электрозащиты для работы в высоковольтных установках (В-1.4).	
ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.1. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем.	<b>Знать:</b> - классификацию и структуру высоковольтной СЭЭС, а также перспективы их развития и применения на судах морского флота (З-2.1). <b>Уметь:</b> - выбирать безопасные методы контроля высоковольтного оборудования (У-2.1).	Тема 1-6
	ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления.	<b>Владеть:</b> - навыками оформления технических отчетов (В-2.1); навыками контроля режимов работы судового оборудования (В-2.2).	

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, химия, теоретические основы электротехники, электроматериаловедение, судовые автоматизированные электроэнергетические системы.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению последующих специальных дисциплин и позволит при дальнейших практике и работе грамотно управлять судовым электроэнергетическим оборудованием и обеспечивать безопасность процессов производства, распределения и потребления электрической энергии на судах с высоковольтными СЭЭС.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура дисциплины**

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений	12	4	2		2	8					1	0,5		0,5	11				
Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования	14	4	2		2	10					0,5	0,5			4,5		9		
Тема 3. Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В	6	2	2			4					0,5	0,5			5,5				
Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему	14	6	2		4	8					2	0,5		1,5	12				
Тема 5. Высоковольтные СЭС современных судов	12	4	2		2	8					2	1		1	1		9		
Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования	10	4	2		2	6					2	1		1	8				
Курсовой проект (работа)																			
Консультации																			
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>44</b>				<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>42</b>		<b>18</b>		<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>44</b>				<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>42</b>		<b>18</b>		<b>4</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений				
1	Электрические разряды в диэлектрических средах. Перенапряжения в электрических системах	2	0,5	ПК-4 (3-1.1, У-1.1)
Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования				
2	Виды изоляции. Контроль и испытания изоляции высоковольтных установок	2	0,5	ПК-4 (3-1.2, У-1.1, У-1.3)
Тема 3. Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В				
3	Технические требования и надзор классификационных обществ	2	0,5	ПК-4 (3-1.1, 3-1.3, У-1.1, У-1.2) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему				
4	Высоковольтные распределительные устройства; автоматические выключатели, обслуживание КСО, асинхронные двигатели, генераторы	2	0,5	ПК-4 (3-1.1, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, У-1.3) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Тема 5. Высоковольтные СЭЭС современных судов				
5	Особенности конструкций СЭЭС современных судов	2	1	ПК-4 (3-1.1, 3-1.3, 3-1.4, У-1.1, У-1.2, У-1.3) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования				
6	Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования	2	1	ПК-4 (3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3) ПК-10 (3-2.1, У-2.1)
Всего часов		12	4	

## 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

## 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений				
1	Исследование электрической прочности диэлектриков. Изучение устройства, принципа действия и области применения аппарата АИИ-70	2	0,5	ПК-4 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1, В-1.2, В-1.3) ПК-10 (У-2.1, В-2.1, В-2.2)
Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования				
2	Освоение методик расчета электрической прочности изоляции кабеля, зависимости между сроком службы и температурой кабеля	2		ПК-4 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, У-1.1, В-1.2, В-1.3)

				ПК-10 (У-2.1, В-2.1, В-2.2)
<b>Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему</b>				
3	Изучение конструкции, принципа действия и области применения вакуумных выключателей ВВ/TEL-10	2	0,5	ПК-4 (3-1.2, 3-1.3, У-1.3, В-1.1,) ПК-10 (В-2.1)
4	Изучение конструкции, способов технической эксплуатации КСО морского исполнения для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6-10 кВ	2	1	ПК-4 (3-1.4, У-1.1, В-1.2, В-1.3, В-1.4) ПК-10 (У-2.1, В-2.1, В-2.2)
<b>Тема 5. Высоковольтные СЭЭС современных судов</b>				
5	Изучение конструкции, структурных и принципиальных схем современных судов, оснащенных высоковольтными СЭЭС	2	1	ПК-4 (3-1.4, У-1.2, В-1.1) ПК-10 (У-2.1, В-2.1, В-2.2)
<b>Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования</b>				
6	Изучение устройства и способа применения высоковольтных измерительных инструментов, способов наложения заземления для вывода оборудования в ремонт	2	1	ПК-4 (3-1.5, 3-1.7, У-1.1, В-1.1, В-1.2, В-1.3, В-1.4) ПК-10 (У-2.1, В-2.1, В-2.2)
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений.	8	11	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ПЗ №1
Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования	10	4,5	подготовка к лекционным занятиям, выполнение расчетных заданий №1,2, подготовка к выполнению и оформление отчета по ПЗ №2
Тема 3. Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В	4	5,5	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению ПЗ №3,4
Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему	8	12	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ПЗ №3,4
Тема 5. Высоковольтные СЭЭС современных судов	8	1	подготовка к лекционным занятиям, выполнение расчетного задания №3, подготовка к выполнению и оформление отчета по ПЗ №5
Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования	6	8	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчета по ПЗ №6
<b>Всего часов</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют контрольную работу в часы, отведенные для этой работы в рамках каждой темы.

Выполненные контрольные оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях, и сдаются на проверку преподавателю.

Тематика контрольной работы:

Расчетное задание №1. Освоение методики расчета электрической прочности изоляции кабеля;

Расчетное задание №2. Освоение методики расчета зависимости между сроком службы и температурой кабеля;

Расчетное задание №3. Разработка и составление структурной (либо функциональной, либо принципиальной) схемы СЭЭС современных судов.

## **6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)**

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

## **7 Методы обучения**

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

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная и научная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков. В результате проведения практических занятий курсанты (студенты) получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, средствами защиты, высоковольтной аппаратурой, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

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

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой практических занятий.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, моделирование производственных процессов и ситуаций «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

## **8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## **9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Голиков С.П. Судовая техника высоких напряжений и высоковольтное электрооборудование: учебное пособие / С.П. Голиков. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2016 – 187 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=2035">http://lib.kgmtu.ru/?p=2035</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
ЭБС «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>
Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение
Transas Marine International product Engine Room Simulator 5000	Симулятор машинного отделения	Лицензионное программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

При проведении практических занятий используются стенды, плакаты и демонстрационные образцы оборудования в аудитории № 202:

- высоковольтная испытательная установка;
- высоковольтный вакуумный выключатель;



- КСО морского исполнения для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6-10 кВ (Шкаф КНВ-10М, укомплектованный релейным блоком и тележкой с выключателем EVOLIS, Вакуумный выключатель Schneider EASYPACT);
- ручной инструмент для проведения работ на высоковольтных установках.

### **13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (оформление отчетов по практическим заданиям, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).