

**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  
Гребные электрические установки**

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	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
5	9	144/4	42	14	14	14		46		18	2	36 (экз.)	5	10	144/4	12	4	4	4		103		18	2	9 (экз.)
Всего		144/4	42	14	14	14		46		18	2	36 (экз.)	Всего		144/4	12	4	4	4		103		18	2	9 (экз.)

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.Е. Савенко, канд. техн. наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

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

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

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
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> - основные электрические схемы, машины и аппараты гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (З-1.1); - методы расчета и анализа гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (З-1.2).	Тема 3,4
	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> - осуществлять техническую эксплуатацию гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (У-1.1); - пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты (У-1.2); - безопасно эксплуатировать и технически обслуживать гребные электрические установки напряжением свыше 1000В (У-1.3).	
	ПК-4.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.	<b>Владеть:</b> - методами проверок, технического обслуживания, нахождения неисправностей в ремонте гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (В-1.1); - методами поиска неисправностей в силовых цепях и системах автоматики, алгоритмами поиска неисправностей гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (В-1.2); - методами оценки влияния внешних факторов на работу гребных электрических установок напряжением свыше 1000В (В-1.3).	
ПК-10. Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления	ПК-10.1. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем.	<b>Знать:</b> - основные электрические схемы, машины и аппараты гребных электрических установок (З-2.1); - методы расчета и анализа гребных электрических установок (З-2.2); - судовые гребные электродвигатели, системы управления электродвижением (З-2.3). <b>Уметь:</b> - осуществлять техническую эксплуатацию гребных электрических установок (У-2.1); - пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты (У-2.2).	Тема 1-4

	ПК-10.2. Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления.	<b>Владеть:</b> - методами проверок, технического обслуживания гребных электрических установок (В-2.1); - методами оценки влияния внешних факторов на работу гребных электрических установок (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, теоретические основы электротехники, судовые электрические машины, информатика, судовая электроника и силовая преобразовательная техника, элементы и функциональные устройства судовой автоматики, теория электропривода, судовые электроприводы, теория автоматического управления, микропроцессорные системы управления, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовые информационно-измерительные системы, судовые компьютеры и сети, информационные технологии в технической эксплуатации судовой техники.

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

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, используются и углубляются при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

## 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. Общие сведения о ГЭУ	36	8	2	2	4	10		18			3	1	1	1	15		18		
Тема 2. ГЭУ постоянного тока	22	12	4	4	4	10					3	1	1	1	19				

Тема 3. ГЭУ переменного тока	22	12	4	4	4	10					3	1	1	1	19				
Тема 4. ГЭУ с ВРК Азипод	26	10	4	4	2	16					3	1	1	1	23				
Курсовой проект (работа)																			
Консультации	2								2									2	
Контроль	36									36					27				9
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>46</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>103</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>46</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>103</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Общие сведения о ГЭУ				
1	Входной контроль. Назначение и типы ГЭУ, их преимущества и недостатки. Требования, предъявляемые к ГЭУ. Судовые движители, характеристики гребного винта. Основные элементы ГЭУ	2	1	ПК-10 (3-2.1, У 2.2)
Тема 2. ГЭУ постоянного тока				
2	Характеристики главных машин и их конструктивные данные. Схемы главных цепей. Схемы возбуждения. Принципы поддержания постоянства мощности	2	1	ПК-10 (3-2.2, 3-2.3, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
3	Построение внешней характеристики генератора, механической характеристики ГЭД. ГЭУ неизменного тока. Переходные процессы. Защита ГЭУ	2		
Тема 3. ГЭУ переменного тока				
4	Схемы главных цепей. Выбор ГЭУ переменного тока. Переходные процессы. Защита. Косвенные способы регулирования частоты вращения гребного винта	2	1	ПК-4 (3-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК- ПК-10 (3-2.3, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
5	ГЭУ с асинхронно-вентильными каскадами. ГЭУ со статическими преобразователями частоты. ГЭУ двойного рода тока	2		
Тема 4. ГЭУ с ВРК Азипод				
6	Структурная схема ГЭУ с винторулевой колонкой типа Азипод.	2	1	ПК-4 (3-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК-10 (3 2.3, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2)
7	Характеристики, особенности, преимущества и недостатки ВРК с Азипод	2		
Всего часов		14	4	

## 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы (содержание) работы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Общие сведения о ГЭУ				
1	ГЭУ парома Ейск	2	1	ПК-10 (3-2.1, У-2.2)
Тема 2. ГЭУ постоянного тока				
2,3	Исследование работы гребной электроустановки постоянного тока	4	1	ПК-10 (3-2.2, У-2.1, В-2.1)
Тема 3. ГЭУ переменного тока				

№	Наименование темы (содержание) работы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
4,5	Изучение схемных решений ГЭУ переменного тока	4	1	ПК-4 (З-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК-10 (З-2.1, З-2.3, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
<b>Тема 4. ГЭУ с ВРК Азипод</b>				
6,7	Изучение схемных решений ГЭУ с ВРК Азипод	4	1	ПК-4 (З-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК-10 (З-2.1, З-2.3, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2)
<b>Всего часов</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	

#### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Общие сведения о ГЭУ				
1,2	Расчет мощности ГЭУ	4	1	ПК-10 (З-2.1, З-2.2, У-2.2)
Тема 2. ГЭУ постоянного тока				
3,4	Изучение схемных решений ГЭУ постоянного тока	4	1	ПК-10 (З-2.1, З-2.3, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
Тема 3. ГЭУ переменного тока				
5,6	Изучение схемных решений ГЭУ переменного тока	4	1	ПК-4 (З-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК-10 (З-2.1, З-2.3, У-2.1, В-2.1, В-2.2)
Тема 4. ГЭУ с ВРК Азипод				
7	Изучение схемных решений ГЭУ с ВРК Азипод	2	1	ПК-4 (З-1.1, У-1.1, У-1.2, В-1.1, В-1.2, В-1.3), ПК-10 (З-2.1, З-2.3, У-2.1, У-2.2, В-2.1, В-2.2)
Всего часов		14	4	

#### 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. Общие сведения о ГЭУ	10	15	подготовка к лекционным занятиям, выполнение РГР, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №1
Тема 2. ГЭУ постоянного тока	10	19	подготовка к лекционным занятиям и оформление отчетов по ЛР №2 и практическому занятию №2
Тема 3. ГЭУ переменного тока	10	19	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №3 и практическому занятию №3

Тема 4. ГЭУ с ВРК Азипод	16	23	подготовка к лекционным занятиям, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №4 и практическому занятию №4
Контроль	-	27	Подготовка к экзамену
<b>Всего</b>	<b>46</b>	<b>103</b>	

Обучающиеся очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу (РГР) на практических занятиях под руководством преподавателя и в часы, отведенные для самостоятельной работы в рамках темы № 1.

Выполненные РГР оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях (практикумах) и сдаются на проверку преподавателю.

Тематика РГР - расчет мощности ГЭУ, разработка и описание схемы работы ГЭУ.

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

Курсовое проектирование не предусмотрено 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 лабораторных и практических работ, самостоятельная и научная работа студентов.

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

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

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

Практические и лабораторные занятия по дисциплине посвящены изучению схемных решений ГЭУ на различных морских судах. Преподаватель знакомит студентов с методиками и контролирует выполнение заданий.

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

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

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Савенко А.Е. Гребные электрические установки: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2017. – 127 с.	22
2. Савенко А.Е. Гребные электрические установки: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2017. – 127 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=3074">http://lib.kgmtu.ru/?p=3074</a>	
3. Савенко А.Е. Практикум по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гребные электрические установки» / А.Е. Савенко - Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016.- 27 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1036">http://lib.kgmtu.ru/?p=1036</a>	
4. Савенко А.Е. Гребные электрические установки : практикум для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Е. Савенко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2015. — 33 с.— Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1276">http://lib.kgmtu.ru/?p=1276</a>	
5. Савенко А.Е. Практикум по выполнению контрольной работы по дисциплине «Гребные электрические установки» / А.Е. Савенко - Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016.- 12 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=2539">http://lib.kgmtu.ru/?p=2539</a>	

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

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

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

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

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

Лаборатория обеспечена контрольно-измерительной аппаратурой: универсальными тестерами, осциллографами. Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров, принципиальных и структурных схем гребных установок различных судов. Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Исследование работы гребной электроустановки постоянного тока	Стенд «Исследование работы гребной электрической установки»

## 13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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



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

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

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

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).