

**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  
Теория электропривода**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направление (профиль) – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная												
Курс		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		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)
Семестр																									
3	6	108/3	80	32	16	32		24				4 (зач.)	4	7	108/3	14	6	2	6		72		18		4 (зач.)
Всего		108/3	80	32	16	32		24				4 (зач.)	Всего		108/3	14	6	2	6		72		18		4 (зач.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебного плана.

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 бакалавриата 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
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	<b>Владеть:</b> – методами теоретического и экспериментального исследования электроприводов.	Тема 1-4
ПСК-1. Способен применять общинженерные знания в профессиональной деятельности	ПСК-1.2. Способен использовать основные законы и положения естественно-научных и инженерных дисциплин в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> – общие свойства и механику электропривода; – устройство и характеристики машин судового электропривода; – режимы пуска, торможения и регулирования оборотов электродвигателей в составе судового электропривода.  <b>Уметь:</b> – производить расчет и построение механических и электромеханических характеристик электродвигателей; – определять параметры электродвигателя и производить его выбор.	Тема 1-4

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, информатика, решение электротехнических задач средствами ЭВМ, теоретические основы электротехники, судовые электрические машины, электротехническое и конструкционное материаловедение, метрология и электроизмерительная техника, теория автоматического управления.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и изучать параллельно и приступить к изучению дисциплин: теория автоматического управления, микропроцессорные системы управления, судовые электроприводы, элементы и функциональные устройства судовой автоматики, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовые компьютеры и сети, информационные технологии в технической эксплуатации судовой техники.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е, 108 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 свойства и механика электропривода	20	14	6	2	6	6					3	1		2	14		3		
Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ	32	26	10	6	10	6					6	2	2	2	20		6		
Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД	30	24	10	4	10	6					4	2		2	20		6		
Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода	22	16	6	4	6	6					1	1			18		3		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	-	-	-	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	-	<b>18</b>	-	<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	-	-	-	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	-	<b>18</b>	-	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Общие свойства и механика электропривода			
1	Входной контроль. Определение электропривода. Механика электропривода. Силы и моменты, действующие в системе ЭП	2	1
2	Уравнение движения ЭП. Механические переходные процессы. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Время пуска и торможения	2	
3	Механические и электромеханические характеристики электрических машин. Критерии устойчивости	2	
Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ			
4	Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя с параллельным и независимым возбуждением	2	1
5	Пуск двигателя с параллельным возбуждением постоянного тока и расчет сопротивлений ступеней пускового реостата. Регулирование скорости двигателя с параллельным возбуждением	2	1
6	Торможение и реверсирование ДПТ с параллельным возбуждением. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя с последовательным возбуждением	2	
7	Пуск, регулирование скорости и тормозные режимы ДПТ со последовательным	2	

	возбуждением. Электромеханические и механические характеристики двигателя со смешанным возбуждением		
8	Импульсное управление ДПТ. Система «генератор-двигатель»	2	
<b>Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД</b>			
9	Естественная механическая характеристика АД. Пуск асинхронных двигателей в ход	2	1
10	Регулирование скорости АД. Торможение АД	2	
11	Пуск, регулирование скорости и торможение синхронного двигателя	2	1
12	Скалярное управление электродвигателем	2	
13	Векторное управление электродвигателем	2	
<b>Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода</b>			
14	Процесс пуска ДПТ с независимым возбуждением и переходные процессы при торможении	2	
15	Переходные процессы в АД и СД. Классификация режимов работы ЭД. Нагрузочные диаграммы	2	
16	Выбор ЭД. Устойчивость электродвигателя	2	1
<b>Всего часов</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Общие свойства и механика электропривода			
1	Элементы систем управления электропривода	2	
Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ			
2	Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	2	2
3	Исследование системы «Тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока»	2	
4	Исследование системы подчиненного регулирования	2	
Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД			
5	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	
6	Исследование системы «ПЧ-АД»	2	
Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода			
7	Исследование векторного управления в «ПЧ-АД»	2	
8	Исследование тиристорного электропривода постоянного тока с импульсным преобразователем в цепи якоря	2	
Всего часов		16	2

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Общие свойства и механика электропривода			
1	Определение приведенных к валу двигателя статического момента и момента инерции механизма	2	1
2	Определение тормозного момента для остановки электродвигателя. Определить время разгона электропривода из неподвижного состояния	2	1
3	Определение времени остановки электродвигателя	2	
Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ			
4	Построение естественной механической характеристики электродвигателя с независимым возбуждением	2	2
5	Построение механической и скоростной характеристик при ослаблении потока шунтового двигателя	2	
6	Расчет сопротивлений пусковых ступеней реостата ДПТ	2	

7	Расчет тормозных и реверсных сопротивлений ДПТ	2	
8	Определение дополнительного сопротивления электродвигателя со смешанным возбуждением при подъеме груза	2	
<b>Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД</b>			
9	Расчет сопротивления для трехфазного асинхронного двигателя с фазовым ротором	2	
10,11	Построение естественной и искусственной механических характеристик асинхронного двигателя с фазовым ротором	4	2
12	Определение пускового момента и угловой скорости асинхронного электродвигателя с фазовым ротором	2	
13	Определение сопротивления дополнительных резисторов для включения в цепь обмоток статора синхронного двигателя	2	
<b>Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода</b>			
14	Выбор электродвигателя переменного тока для насоса	2	
15	Выбор асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором для работы в кратковременном режиме	2	
16	Выбор асинхронного электродвигателя для работы с повторно-кратковременной нагрузкой	2	
<b>Всего часов</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Общие свойства и механика электропривода	6	14	Подготовка к лекционным занятиям, выполнение расчетного задания №1-4, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР №1
Тема 2. Электромеханические свойства ДПТ	6	20	Подготовка к лекционным занятиям, выполнение расчетного задания №5-9, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР № 2 - 4
Тема 3. Электромеханические свойства АД и СД	6	20	Подготовка к лекционным занятиям, выполнение расчетного задания №10-13, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР № 5- 6
Тема 4. Переходные процессы и выбор электропривода	6	18	Подготовка к лекционным занятиям, выполнение домашней работы №14-16, подготовка к выполнению и оформление отчетов по ЛР № 7- 8
<b>Всего часов</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

#### 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 занятия по дисциплине посвящены изучению методов расчета электроприводов и построению их характеристик. 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. Авдеев Б.А. Судовые электроприводы : курс лекций для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» оч. и заоч. формы обучения. Ч.1. Теория электропривода / сост.: Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация производства». — Керчь, 2016. — 108 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1020">http://lib.kgmtu.ru/?p=1020</a>	
2. Савенко А.Е. Судовые электроприводы : практикум по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» оч. и заоч. формы обучения. Ч. 1. Теория электропривода / сост. А.Е. Савенко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация производства». — Керчь, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=2561">http://lib.kgmtu.ru/?p=2561</a>	
3. Авдеев Б.А. Судовые электроприводы : практикум для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» оч. и заоч. формы обучения. Ч.1. Теория электропривода / Б.А. Авдеев ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Электрооборудование судов и автоматизация производства». — Керчь, 2016. — 20 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=2563">http://lib.kgmtu.ru/?p=2563</a>	
4. Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока : учебное пособие для вузов / А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06846-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492798">https://urait.ru/bcode/492798</a>	
5. Савенко А.Е. Теория электропривода : практикум по выполнению контрол. работы для курсантов специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики и направления подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника заоч. формы 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, 2019. — 22 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=5734">http://lib.kgmtu.ru/?p=5734</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

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

Лаборатория обеспечена контрольно-измерительной аппаратурой: универсальными тестерами, осциллографами. Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Элементы систем управления электропривода	Стенд «Электрический привод»
Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	Стенд «Электрический привод»
Исследование системы «Тиристорный преобразователь-	Стенд «Электрический привод»

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
двигатель постоянного тока»	
Исследование системы подчиненного регулирования	Стенд «Электрический привод»
Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	Стенд «Электрический привод»
Исследование системы «ПЧ-АД»	Стенд «Электрический привод»
Исследование векторного управления в «ПЧ-АД»	Стенд «Электрический привод»
Исследование тиристорного электропривода постоянного тока с импульсным преобразователем в цепи якоря	Стенд «Исследование тиристорного электропривода постоянного тока с импульсным управлением цепи якоря»

### 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, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

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

Для подготовки к лабораторным и 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 лабораторных и 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 практическим занятиям, зачету, 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.).