

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства



УТВЕРЖДАЮ
Декан морского факультета
Н.В. Ивановский
20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамические процессы и устойчивость судовых электроэнергетических систем

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура

Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Автоматизированные электротехнические комплексы
транспортных средств

Учебный план 2019 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	РГР, часов	КП (КР), 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, консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
1	2	180/5	32	16		16	94	24	2	28 (экз.)		1	2	180/5	6	2	4		139	24	2	9 (экз.)
Всего		180/5	32	16		16	94	24	2	28 (экз.)		Всего		180/5	6	2	4		139	24	2	9 (экз.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, учебного плана.

Программу разработал С.П. Голиков, канд. техн. наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 6 от 01.12. 2019 г. Зав. кафедрой С.Г. Черный

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

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела (-ов) дисциплины, где предусмотрен о освоение компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать технические решения для систем электроприводов	ПК-1.3. Владеет навыками эксплуатации электроприводов для работы в автономных электротехнических комплексах.	*	Знать: - физические явления, происходящие в СЭЭС во время переходных процессов. Уметь: - рассчитывать значение провала напряжения при включении мощного асинхронного двигателя.	Тема 1
ПК-2. Способен разрабатывать технические решения для электротехнических комплексов транспортных средств	ПК-2.3 Владеет навыками эксплуатации современных автономных электротехнических комплексов.	**	Знать: - методы анализа, оценки и расчета параметров судовой сети в переходных режимах; - методы уменьшения негативных последствий аварийных режимов. Уметь: - рассчитывать значения ударных токов короткого замыкания в СЭЭС; - оценивать устойчивость судовой электроэнергетической системы. Владеть: - навыками расчета режимов коротких замыканий и анализа электромеханических процессов, происходящих в СЭС.	Тема 1,2

* Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем электропривода», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 607н.

** Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 723н.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Задачи дисциплины – подготовка инженеров-электромехаников, обладающих теоретическими основами знаний и практическими навыками для квалифицированной эксплуатации судового электротехнического оборудования и аппаратов судовых электроэнергетических систем (СЭЭС), способных грамотно управлять судовым

электроэнергетическим оборудованием и обеспечивать безопасность процессов производства, распределения и потребления электрической энергии на судах.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, необходимы при выполнении трудовых функций.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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. Динамические процессы в судовых электроэнергетических системах	72	22	8		14	50						5	1		4	67				
Тема 2. Устойчивость работы судовых электроэнергетических систем	54	10	8		2	44						1	1			53				
Курсовой проект (работа)	24						24									24				
Консультации	2								2										2	
Контроль	28									28						19				9
Всего часов в семестре	180	32	16	-	16	94	24	-	2	28	6	2	-	4	139	24	-	2	9	
Всего часов по дисциплине	180	32	16	-	16	94	24	-	2	28	6	2	-	4	139	24	-	2	9	

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Динамические процессы в судовых электроэнергетических системах			
1	Физические процессы при коммутации в электрической цепи	2	1
2	Методы расчета токов короткого замыкания в СЭЭС постоянного тока	2	
3	Методы расчета токов короткого замыкания в СЭЭС переменного тока	2	
4	Математический аппарат для анализа переходных процессов в СЭЭС	2	
Тема 2. Устойчивость работы судовых электроэнергетических систем			
5,6	Статическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов	4	1
7,8	Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов	4	
Всего часов		16	2

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Динамические процессы в судовых электроэнергетических системах			
1	Расчет характеристик цепи для определения параметров переходного процесса	2	1
2,3	Определение ЭДС генератора и постоянных времени	4	
4,5	Определение ударных токов	4	1
6	Проверка аппаратуры на динамическую и термическую устойчивость	2	1
7	Расчет провала напряжения	2	1
Тема 2. Устойчивость работы судовых электроэнергетических систем			
8	Оценка устойчивости СЭЭС	2	
Всего часов		16	4

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. Динамические процессы в судовых электроэнергетических системах	50	67	Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала практических занятий
Тема 2. Устойчивость работы судовых электроэнергетических систем	44	53	
Контроль		19	Подготовка к экзамену
Всего часов	94	139	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Целью выполнения курсовой работы является закрепление знаний и умений, приобретенных при изучении теоретической части дисциплины, а также приобретение практических навыков расчета параметров переходных процессов в судовых электроэнергетических системах.

Задачей курсовой работы является расчет величин токов при трехфазном коротком замыкании в судовой электрической сети и определении снижения напряжения при включении асинхронного двигателя с мощностью соизмеримой с мощностью синхронного генератора.

Расчеты производятся аналитическим уточненным методом и методом расчета на ПК по дифференциальным уравнениям.

Задание и рекомендации по выполнению отдельных разделов курсовой работы изложены в [3].

Работа над курсовой работой должна вестись поэтапно, в соответствии с графиком (см. ниже). В указанные сроки студенты должны представлять руководителю выполненные разделы на проверку.

График выполнения разделов курсового проекта

Неделя семестра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
% выполнения			20% ПЗ			40% ПЗ			60% ПЗ			100% ПЗ

К защите курсовой работы допускаются студенты, выполнившие все разделы задания в соответствии с требованиями. Завершенная работа представляется на проверку не позже, чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Защита курсовой работы производится перед комиссией из трех преподавателей. В процессе защиты студент должен продемонстрировать полное понимание существа задач, решаемых в работе, дать четкие ответы на вопросы, касающиеся принятых технических решений, теоретических и практических сторон работы.

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.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой 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. Курсовое и дипломное проектирование судового электрооборудования и систем автоматики на рыбопромысловых судах : учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Голиков [и др.], под общ. ред. С.П. Голикова. – Керчь : ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 285 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=2298 .	
2. Бурков, А. Ф. Судовые электроприводы : учебник / А. Ф. Бурков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140728 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
Государственная система правовой информации - официальный	http://pravo.gov.ru/

интернет-портал правовой информации	
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	http://www.rs-class.org
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	http://www.iec.ch

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

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

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 основных и дополнительных 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, экзамену, 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 основной и дополнительной 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 практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектор/работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).