

**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  
Моделирование сложных процессов**

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	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)
2	4			144/4	16	8											8				124										
Всего		144/4	16	8		8		124							4 (зач.)	Всего	144/4	6	2		4		116		18		4 (зач.)				

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

Программу разработал В.А. Доровской, д-р техн. наук, профессор 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 магистратуры 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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование как метод научного познания;</li> <li>- использование моделирования при исследовании и проектировании судовых электротехнических систем;</li> <li>- принципы системного подхода в моделировании судовых ЭТС;</li> <li>- основные подходы к построению математических моделей ЭТС судна;</li> <li>- непрерывно-детерминированные модели ЭТС судна (D-схемы);</li> <li>- дискретно-детерминированные модели ЭТС судна (F-схемы);</li> <li>- дискретно-стохастические модели ЭТС судна (P-схемы);</li> <li>- непрерывно-стохастические модели ЭТС судна (Q-схемы);</li> <li>- основы теории и методы моделирования;</li> <li>- методы использования для целей моделирования аналоговых схем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать алгоритмы всех вышеперечисленных моделей;</li> <li>- получить и интерпретировать результаты моделирования систем;</li> <li>- применять системы автоматизированного проектирования алгоритмов для выполнения процесса моделирования;</li> <li>- применять основные общепрофессиональные знания по разработке документации в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления электротехнических чертежей;</li> <li>- методами выполнения электротехнических чертежей деталей и элементов электротехнических конструкций.</li> <li>- моделированием сложных процессов и систем.</li> </ul>	Тема 1-4

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Задачи дисциплины - воспитание достаточно высокой математической культуры, привитии навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

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 4 з.е., 144 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. Моделирование как метод исследования сложных процессов	34	4	2		2	30					2	1		1	32				
Тема 2. Математические модели простейших типовых элементов	34	4	2		2	30					2	1		1	32				
Тема 3. Технология математического моделирования	36	4	2		2	32					1			1	35				
Тема 4. Имитационное моделирование электротехнических устройств	36	4	2		2	32					1			1	17		18		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>124</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>124</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>



## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Моделирование как метод исследования сложных процессов			
1	Понятие математической модели, структура свойства, структурные и функциональные модели	2	1
Тема 2. Математические модели простейших типовых элементов			
2	Электрические двухполюсники. Простейшие элементы механических систем. Некоторые элементы тепловых систем	2	1
Тема 3. Технология математического моделирования			
3	Классификация видов моделирования систем	2	
Тема 4. Имитационное моделирование электротехнических устройств			
4	Возможность и эффективность моделирования систем на персональном компьютере	2	
Всего часов		8	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. Моделирование как метод исследования сложных процессов			
1	Программирование в среде MATLAB. Исследование методов моделирования в MATLAB	2	1
Тема 2. Математические модели простейших типовых элементов			
2	Проектирование моделей систем средствами MATLAB	2	1
Тема 3. Технология математического моделирования			
3	Модели цифровых систем регулирования	2	1
Тема 4. Имитационное моделирование электротехнических устройств			
4	Исследование модели цифровых систем регулирования	2	1
Всего часов		8	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. Моделирование как метод исследования сложных процессов	30	32	Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала практических занятий
Тема 2. Математические модели простейших типовых элементов	30	32	
Тема 3. Технология математического моделирования	32	35	
Тема 4. Имитационное моделирование электротехнических устройств	32	17	
<b>Всего часов</b>	<b>124</b>	<b>116</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Для активизации учебного процесса и развития навыков курсантов 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 курсантов.

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. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/520383">https://urait.ru/bcode/520383</a>	
2. Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05143-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/515211">https://urait.ru/bcode/515211</a>	
3. Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 128 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09487-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514140">https://urait.ru/bcode/514140</a>	
4. Доровской В.А. Моделирование сложных процессов : курс лекций для студентов направления подгот. 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Доровской В.А., Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 52 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1010">http://lib.kgmtu.ru/?p=1010</a>	
5. Доровской В.А. Моделирование сложных процессов : практикум для студентов направления подгот. 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Доровской В.А., Авдеев Б.А. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 24 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=1012">http://lib.kgmtu.ru/?p=1012</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>
Образовательная платформа 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>
База профессиональных данных «Мир психологии»	<a href="http://psychology.net.ru/">http://psychology.net.ru/</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

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 курсант 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, 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 литературой, 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, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).