

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.08.2024 11:51:04  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.33

## Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электрооборудования и автоматике</b>	
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматике" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматике" год начала подготовки 2024	
Квалификация	<b>инженер-электромеханик</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 10
в том числе:		
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	64	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	20	20	20	20
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

## **Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"  
год начала подготовки 2024

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Профессор, Гросс Владимир Юлиусович*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электрооборудования и автоматики**

Заведующий кафедрой Палагушкин Борис Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение навыков моделирования структурных и электрических схем в среде динамического моделирования SimInTech.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Основы научных исследований
2.1.4	Технологическая практика
2.1.5	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-5.2: Использует программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5.3: Использует методы моделирования (математического, графического, компьютерного) при решении задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Принципы создания компьютерных моделей для анализа вариантов проектируемых систем.
3.1.2	Совокупность задач, обеспечивающих достижение целей проекта.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Находить компромиссные решения проекта на основе результатов моделирования.
3.2.2	Выбирать оптимальный способ решения задач проекта на основе результатов моделирования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками создания компьютерных моделей судовых автоматизированных систем.
3.3.2	Навыками публичного представления результатов компьютерного моделирования.

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Основные сведения из теории моделирования</b>				
Лек	Основные сведения из теории моделирования /Лек/	10	12	Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.1	0
Раздел	<b>Раздел 2. Структурное моделирование в среде динамического моделирования SimInTech</b>				
Лек	/Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 1. Основы работы с прикладной программой SimInTech. /Лаб/	10	4	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 2. Исследование свойств линейных систем автоматического управления по s[transfer function] /Лаб/	10	2	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 3. Исследование свойств нелинейных систем автоматического управления по структурным схемам. /Лаб/	10	2	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 4. Разработка и исследование структурной схемы следящей системы. /Лаб/	10	2	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.1	0

Раздел	Раздел 3. Тема 3. Моделирование электрических схем				
Лек	/Лек/	10	4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 5. Исследование моделей простейших электрических схем. /Лаб/	10	2	Л1.2Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Лабораторная работа № 6. Исследование моделей электрических схем с полупроводниковыми элементами. /Лаб/	10	2	Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 7. Исследование модели системы «Тиристорный преобразователь – электродвигатель постоянного тока». /Лаб/	10	2	Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.1	0
Лаб	Лабораторная работа № 8. Исследование моделей инверторов. /Лаб/	10	2	Л1.4Л2.1Л3. 1	0
Лаб	Лабораторная работа № 9. Исследование модели системы «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель». /Лаб/	10	2	Л1.2 Л1.4Л2.1Л3. 2 Л3.1	0
Ср	/Ср/	10	64	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.1	0
ИКР	/ИКР/	10	4	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1	0

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Тема 1. Основные сведения из теории моделирования

Основные понятия теории моделирования. Моделирование как метод научного познания. Классификация методов моделирования систем. Физическое, математическое и имитационное моделирование.

Виды моделей. Статические и динамические модели. Моделирование динамических моделей. Модели, заданные в виде передаточных функций. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Принципы построения моделирующих алгоритмов.

#### Тема 2. Структурное моделирование в среде динамического моделирования SimInTech

Принципы и методика моделирования в среде SimInTech. Панели инструментов главного и модельного окон. Палитра инструментов. Процедуры и этапы работы в среде SimInTech.

Принципы построения структурных схем. Задание параметров блоков и параметров моделирования. Визуализация результатов и сохранение моделирования. Субструктуры.

Структурные схемы линейных и нелинейных систем автоматического управления. Анализ результатов моделирования. Синтез заданных свойств систем.

#### Тема 3. Моделирование электрических схем

Палитра элементов вкладки «Электрические цепи – Динамика». Принципы построения простейших электрических схем. Схемы постоянного и переменного тока. Модели схем с полупроводниковыми преобразователями и электрическими машинами. Системы с контактным управлением.

Моделирование систем «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока» и «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель».

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачёт с оценкой по дисциплине

#### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

#### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Пояснить суть физического, математического и имитационного моделирования.

Суть численных методов интегрирования дифференциальных уравнений Эйлера и Рунге-Кутты.

Составление модели системы автоматического управления, заданной структурной схемой. Определение статических и динамических свойств исследуемой системы по результатам моделирования.

Составление структурной схемы с использованием субмодели.

Составление и исследование модели электрической схемы, содержащей неуправляемые выпрямительные устройства.

Составление и исследование модели электрической схемы, содержащей управляемые выпрямительные устройства.

Составление и исследование модели электрической схемы пуска электродвигателя в функции времени.

Составление и исследование модели синхронной машины с постоянными магнитами

Составление и исследование модели инвертора, работающего на активно-индуктивную нагрузку.

Создание и исследования модели скалярного управления асинхронной машиной с короткозамкнутым ротором.
<b>6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания</b>
<p>Методика оценки зачёта по дисциплине</p> <p>Зачёт с оценкой по дисциплине направлен на оценку знаний и умений, характеризующих освоение части компетенции.</p> <p>Зачёт с оценкой ставится по результатам работы студента в четвёртом семестре на основании выполнения и защиты лабораторных работ. При выполнении всех запланированных настоящей рабочей программой лабораторных работ и защите не менее 90% из них ставится оценка «отлично», при выполнении всех лабораторных работ и защите не менее 70% из них ставится оценка «хорошо», при выполнении всех лабораторных работ и защите не менее 60% ставится оценка «удовлетворительно». Во всех остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».</p>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Малафеев Сергей Иванович, Малафеева Алевтина Анатольевна	Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Проектирование и технология электрон. средств"	Москва: Академия, 2010
Л1.2	Поршнева С. В.	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	Москва: Лань, 2011
Л1.3	Раздобреев Михаил Михайлович, Гросс Владимир Юлиусович, Палагушкин Борис Владимирович, Романов Марк Николаевич	Теория автоматического управления. Анализ линейных систем: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2020
Л1.4	Трухин М. П., Поршнева С. В.	Моделирование сигналов и систем. Система массового обслуживания: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трухин М. П., Поршнева С. В.	Моделирование сигналов и систем. Конечномерные системы и дискретные каналы связи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.2	Трухин М. П., Поршнева С. В.	Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гросс В. Ю., Романов М. Н., Жаров А. В.	Компьютерное моделирование систем автоматики: учеб. пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л3.2	Гросс Владимир Юлиусович, Гурова Елена Геннадьевна	Теория автоматического управления: метод. указ. к компьютерному варианту лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления"	Новосибирск: НГАВТ, 2014

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Гидрометеорологическое обеспечение судоходства, Мореходная астрономия, Введение в специальность, Математические основы судоходства, Штормовое плавание
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский)
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский)
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения текущего контроля и	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский)

промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета