

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.09.04 Математическое моделирование элементов  
систем электроснабжения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.31 Электроэнергетика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст. преподаватель, Пилюгин Геннадий Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний по применению современных программных продуктов MATLAB, Simulink и SimPowerSystems при эксплуатации, проектировании и исследовании систем электроснабжения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Приобретение студентами практических навыков алгоритмизации, визуально-блочного имитационного моделирования; формирование умения решать эксплуатационные, проектно-конструкторские и научно-исследовательские задачи с помощью этих программных продуктов

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	методики поиска, сбора и обработки информации применять методики поиска, сбора и обработки информации методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
<b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения методиками разработки цели и задач проекта

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,22 (44)</b>	
занятия лекционного типа	0,61 (22)	
лабораторные работы	0,61 (22)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,78 (64)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Раздел 1.ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ</b>											
		1. Тема 1.1. Основные понятия и определения		3							
		2. Тема 1.2. Классификация моделей и видов моделирования		2							
		3. Тема 1.3. Математическое и компьютерное моделирование		2							
		4. Тема 1.4. Требования к математическим моделям и их классификация		2							
		5. Тема 1.5. Основные типы задач моделирования в электроснабжении и их особенности		2							
		6. Основы работы в программе Electronics workbench 5.12						5			
		7. Основы работы с MATLAB Simulink SimPowerSystems						5			
		8. Изучение теоретического материала по темам 1.1-1.3							10		

9. Online-тестирование тест 1								5	
10. Подготовка к лабораторным работам. выполнение индивидуальных заданий.								9	
<b>2. Раздел 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b>									
1. Тема 2.1. Математические модели базовых элементов электротехники	3								
2. Тема 2.2. Моделирование элементов систем электроснабжения	2								
3. Тема 2.3. Математическая модель двухобмоточного трансформатора	2								
4. Тема 2.4. Математическая модель трехобмоточного трансформатора	2								
5. Тема 2.5. Математическая модель линий электропередач	2								
6. Моделирование схемы электроснабжения для расчёта токов короткого замыкания в сети выше 1000 В (Electronics workbench 5.12)						2			
7. Моделирование и исследование ЛЭП (MatLab)						2			
8. Моделирование и исследование трансформаторов (MatLab)						2			
9. Моделирование и исследование источников электрической энергии(MatLab)						2			
10. Моделирование и исследование нагрузки (MatLab)						2			
11. Моделирование установившегося режима радиальной сети системы электроснабжения.						2			
12. Изучение теоретического материала по темам 2.1-2.5								10	
13. Online-тестирование тест 1								5	

14. Подготовка к лабораторным работам. выполнение индивидуальных заданий.							25	
Всего	22				22		64	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кузнецов В. Ф. Электромеханические системы. Примеры исследования с использованием программы Matlab: учебное пособие для вузов (Москва: Горная книга).
2. Агафонов Е. Д. Компьютерное моделирование в пакете MATLAB/SIMULINK: метод. указ. к выполнению лаб. работ для студентов направления 230100.62 "Информатика и вычислит. техника"(Красноярск: ИПК СФУ).
3. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в Matlab 6.0: учебник для студентов вузов(Санкт-Петербург: КОРОНА-Век).
4. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink: [для Windows 2000/XP/Vista] (Москва: ДМК Пресс).
5. Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Плохотников К. Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций(Москва: Горячая линия-Телеком).
7. Дэбни Дж. Б., Харман Т. Л. Simulink 4. Секреты мастерства.: монография(Москва: БИНОМ).
8. Гультияев А.К. Визуальное моделирование в среде Matlab: Учеб. курс (Санкт-Петербург: Питер).
9. Дьяконов В. П., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB. Специальный справочник(Санкт-Петербург: Питер).
10. Дьяконов В. П. MATLAB 6.0/6.1/6.5/6.5+SP1 + Simulink 4/5. Обработка сигналов и изображений: научное издание(Москва: СОЛОН-Пресс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Пакет Microsoft Office Excel.
2. Пакет Microsoft Office Word.
3. MATLAB Simulink SimPowerSystems
4. Electronics workbench 5.12
5. Программная оболочка системы дистанционного обучения, включающий систему размещения учебных материалов, систему тестирования знаний, систему взаимодействия студентов и преподавателей

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**



1. Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского федерального университета
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>
4. Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»: <http://www.studentlibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М": <http://www.znaniium.com>
6. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.ru>

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа имеется набор демонстрационного оборудования (интерактивные доски и мультимедийное оборудование) и учебно-наглядного пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, при этом обеспечена возможность подключения к сети «Интернет», а также обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в п.9.1 и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в п.9.2 и подлежит ежегодному обновлению.