Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программные средства профессиональной деятельности

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротранспортные комплексы и системы

Курс: 3, семестр : 6

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	79
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	101
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №144 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения
	ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПР. 2 Обосновывает выбор целесообразного решения	
Использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Использовать известные методы решения алгебраических и интегро-дифференциальных уравнений, описывающие режимы работы электротехнических систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПР. 3 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	
Основные методы теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Составлять и решать математические модели, адекватные исследуемому объекту	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
Определять параметры физических моделей на основе теорем о подобии для выполнения экспериментальных исследований	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Классификация моделей и виды моделирования.					

1. Основы моделирования	6	0	0	ПК-1.В/ПР.3	Введение. Задачи моделирования. Классификация моделей и виды моделирования. Методы исследования математических моделей систем и процессов. Линеаризация. Методы проверки результатов моделирования электромеханических систем.
Дидактическая единица: Построение и проверка математических моделей электромеханических систем					
2. Принципы построения математических моделей.	8	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Основы построения математических моделей электромеханических систем (на примере двигателя постоянного тока с независимым возбуждением). Принцип действия электромеханического преобразователя на примере электрической машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах. Составление электрической схемы замещения электрической машины постоянного тока с независимым возбуждением. Математическое описание динамических процессов в двигателе постоянного тока с независимым возбуждением. Учёт свойств механической передачи и приводимого механизма. Двухмассовые электромеханические системы. Основные допущения моделей. Начальные условия.

3. Основы проверки математических моделей.	6	1	0	ПК-1.В/ПР.2	Решение системы дифференциальных уравнений модели для процесса пуска двигателя аналитическим методом. Проверка результатов компьютерного эксперимента по механическим характеристикам. Интуитивное моделирование. Качественная проверка результатов расчёта переходных процессов. Применение закона сохранения энергии для проверки результатов моделирования.
Дидактическая единица: Математические модели электромеханических систем переменного тока.					
4. Моделирование электромеханических систем на основе асинхронной электрической машины	10	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Моделирование электромеханических систем переменного тока. Математическое описание обобщённой асинхронной машины. Метод пространственного вектора. Сегрегация фаз. Математическая модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в неподвижной системе координат. Математическая модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором во вращающейся системе координат. Переходные процессы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Проверка результатов моделирования. Выводы.

5. Моделирование синхронного генератора с магнитоэлектрическим возбуждением.	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Математическое описание синхронного генератора с магнитоэлектрическим возбуждением. Модели синхронного генератора с магнитоэлектрическим возбуждением в неподвижной и вращающейся системах координат. Зависимость напряжения генератора от частоты вращения приводного двигателя в динамических режимах.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Построение и проверка математических моделей электромеханических систем					
1. Моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	4	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Рисуют функциональную схему электропривода, электрическую схему замещения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Составляют систему дифференциальных уравнений в форме Коши. Составляют программу расчёта переходных процессов в пакете Mathcad. Сопоставляют результаты теории и расчётов
2. Структурное моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса для двигателей постоянного тока с тремя различными способами возбуждения	4	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Рисуют функциональные схемы электроприводов, электрические схемы замещения двигателей. Составляют системы дифференциальных уравнений в форме Коши. Подготавливают детализированные структурные схемы для расчёта переходных процессов. Сопоставляют результаты теории и расчётов

3. Структурное моделирование переходных процессов в электроприводе регулируемой частоты вращения на базе системы Г-Д	4	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Производят структурное моделирование генератора постоянного тока. Рисуют функциональную схему электропривода с тахогенератором и регулятором скорости. Производят синтез регулятора. Подготавливают детализированные структурные схемы для расчёта переходных процессов. Сопоставляют результаты теории и расчётов
Дидактическая единица: Математические модели электромеханических систем переменного тока.					
4. Моделирование процесса пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	1	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Записывают уравнения идеализированного двухфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в неподвижной системе координат. Подготавливают структурную схему. Осуществляют моделирование процесса пуска двигателя. Оформляют результаты расчётов в виде синхронизированных во времени диаграмм. Сопоставляют результаты теории и расчётов

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Построение и проверка математических моделей электромеханических систем					
1. Моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Изучают подходы к моделированию пусковых процессов
2. Структурное моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса для двигателей постоянного тока с тремя различными способами возбуждения	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Изучают методы моделирования процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса для двигателей постоянного тока

Дидактическая единица: Математические модели электромеханических систем переменного тока.					
3. Моделирование процесса пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	6	0	0	ПК-1.В/ПР.2 ,ПК-1.В/ПР. 3	Изучение подходов ксоставлению и исследованию моделей АД

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Принципы построения математических моделей.	Л	Выполняет следующие виды работ: получение передаточных функций четырёхполюсников
2	Основы проверки математических моделей.	Л	Выполняет следующие виды работ: освоение методики проверки результатов синтеза.
3	Моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	Лб	Выполняет следующие виды работ: выполнение синтез регуляторов электропривода постоянного тока
4	Структурное моделирование процессов пуска, изменения нагрузочного момента и реверса для двигателей постоянного тока с тремя различными способами возбуждения	Лб	Выполняет следующие виды работ: подготовка и расчёт параметров моделей электрических машин постоянного тока при неполной справочной информации. Проверочные расчёты
5	Структурное моделирование переходных процессов в электроприводе регулируемой частоты вращения на базе системы Г-Д	Лб	Выполняет следующие виды работ: вывод передаточной функции двигателя постоянного тока. Электромеханическая и электромагнитная постоянные времени
6	Моделирование процесса пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Лб	Выполняет следующие виды работ: подготовка и расчёт параметров моделей электрических машин переменного тока при неполной справочной информации. Проверочные расчёты

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	40	3
Разработка структурных схем для моделирования частотоного пуска асинхронного двигателя без нагрузки и под нагрузкой; для ступенчатого нагружения асинхронного двигателя из режима холостого хода. Подготовка параметров моделей на основе справочных данных на двигатель. Проверочный расчёт результатов моделирования.: Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие к компьютерному варианту расчетно-графических работ по курсу "Моделирование электротехнических систем" / Е. Г. Гурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208846			
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	24	3

Подготовка к письменным опросам (повторение лекционного материала - 5 часов). Это необходимо для более полного освоения теоретического материала и приобретения практических навыков моделирования реальных САУ. Подготовка к лабораторным работам (4 работы): чтение раздаточных материалов к лабораторной работе и подготовка отчёта; подготовка к защите лабораторных работ, которая заключается в ответах на контрольные вопросы защищаемой лабораторной работы. На подготовку отводится 9 часов самостоятельной работы. : Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие к компьютерному варианту расчетно-графических работ по курсу "Моделирование электротехнических систем" / Е. Г. Гурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208846				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПР.2,ПК-1.В/ПР.3	37	1
Подготовка к зачёту проводится по конспектам лекций и рекомендованной литературе в соответствии с перечнем вопросов к зачёту: Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие к компьютерному варианту расчетно-графических работ по курсу "Моделирование электротехнических систем" / Е. Г. Гурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208846				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
Лекция:	0	
Лабораторная:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Сырецкий Г. А. Моделирование систем. Ч. 3 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 36, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154383"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Глазырин М. В. Моделирование электротехнических систем : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Глазырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243395.- Загл. с титул. экрана."		
Зачет:	10	20

Контролирующие материалы приводятся в "Глазырин М. В. Моделирование электротехнических систем : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Глазырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243395.- Загл. с титул. экрана."

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Обосновывает выбор целесообразного решения	+	+	+
	ПК-1.В/ПР 3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Новицкая Ю. В. Функциональное программирование : учебное пособие / Ю. В. Новицкая ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 72, [2] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230086

2. Лыкин А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : [учебное пособие по направлению 140200 - "Электроэнергетика"] / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 225, [1] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088261

Дополнительная литература

1. Сырецкий Г. А. Интегрированные системы проектирования и управления. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебное пособие / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 56, [5] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127265

2. Сырецкий Г. А. Моделирование систем. Ч. 3 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 36, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154383

3. Сырецкий Г. А. Моделирование систем. Ч. 2 : [учебное пособие для дневного и заочного отделений МТФ специальности "Автоматизация технологических процессов и производств" (в машиностроении) / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 78, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000127342

Интернет-ресурсы

1. Мехатроника, автоматизация, управление : научно-технический журнал / Издательство «Новые технологии» . – Москва. – URL: https://mech.novtex.ru/jour (дата обращения: 11.04.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Глазырин М. В. Моделирование электротехнических систем : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Глазырин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243395.- Загл. с титул. экрана.

2. Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие к компьютерному варианту расчетно-графических работ по курсу "Моделирование электротехнических систем" / Е. Г. Гурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 48, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208846

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

3 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ по дисциплине