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

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
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
Современные программные средства моделирования и управления

Образовательная программа: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, магистерская программа: Автоматизация технологических процессов нефтегазовых производств

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	7
2	Всего часов	252
3	Всего занятий в контактной форме, час.	68
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	14
11	Самостоятельная работа, час.	184
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №1452 от 25.11.2020 г. , дата утверждения: 18.02.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 31.08.2026
ЭТК, 31.08.2026

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

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Попов Н. С.
профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
	ОПК-5. 1 Знает современные программные продукты для математического и имитационного моделирования
	ОПК-5. 2 Проводит цифровое моделирование автоматизированных систем или их компонентов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ОПК-5. 1 Знает современные программные продукты для математического и имитационного моделирования	
1. Знает современные программные продукты для математического и имитационного моделирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-5. 2 Проводит цифровое моделирование автоматизированных систем или их компонентов	
2. Проводит цифровое моделирование автоматизированных систем или их компонентов	Лекции; Практические занятия; 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: 3					
Дидактическая единица: Классификация моделей и виды моделирования.					
1. Основы моделирования	4	0	1	ОПК-5.1	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 автоматизированных систем					

2. Принципы построения математических моделей технических систем	4	0	1	ОПК-5.2	Основы построения математических моделей технических систем. Принцип действия электромеханического преобразователя на примере электрической машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах. Двухмассовые технические системы. Основные допущения моделей. Начальные условия.
3. Основы проверки математических моделей.	3	0	1	ОПК-5.2	Решение системы дифференциальных уравнений модели для автоматизированной системы. Проверка результатов компьютерного эксперимента по механическим (паспортным) характеристикам. Интуитивное моделирование. Качественная проверка результатов расчёта переходных процессов. Применение закона сохранения энергии для проверки результатов моделирования.
Дидактическая единица: Математическое моделирование автоматизированных систем					
4. Моделирование автоматизированных систем с асинхронной электрической машиной в составе	4	0	1	ОПК-5.2	Моделирование автоматизированных электромеханических систем переменного тока. Математическое описание обобщённой асинхронной машины. Метод пространственного вектора. Сегрегация фаз. Переходные процессы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Проверка результатов моделирования. Выводы.

5. Моделирование автоматизированного генерирующего комплекса	3	0	2	ОПК-5.2	Математическое описание синхронного генератора с магнитоэлектрическим возбуждением. Зависимость технических показателей генерирующего комплекса в установившихся и динамических режимах.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Построение и проверка математических моделей автоматизированных систем					
1. Моделирование процессов запуска, изменения режимов работы автоматизированных систем постоянного тока в пакете Mathcad	4	0	0	ОПК-5.2	Составляют функциональную схему, электрическую схему замещения автоматизированной системы. Составляют систему дифференциальных уравнений в форме Коши. Составляют программу расчёта переходных процессов в пакете Mathcad. Сопоставляют результаты теории и расчётов
2. Структурное моделирование процессов запуска, изменения режимов работы автоматизированных систем постоянного тока в пакете Matlab	4	0	0	ОПК-5.2	Составляют функциональные схемы, электрические схемы замещения автоматизированных систем. 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 для регулируемой автоматизированной системы	4	0	0	ОПК-5.2	Производят структурное моделирование. Составляют функциональные схемы объекта управления, датчиков, корректирующих устройств. Производят синтез регулятора. Подготавливают детализированные структурные схемы для расчёта переходных процессов. Сопоставляют результаты теории и расчётов
Дидактическая единица: Математическое моделирование автоматизированных систем					
4. Моделирование процесса запуска, изменения режимов работы автоматизированных систем переменного тока	4	0	0	ОПК-5.2	Записывают уравнения идеализированного объекта управления. Составляют структурную схему. Осуществляют моделирование процессов. 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: 3					
Дидактическая единица: Построение и проверка математических моделей автоматизированных систем					
1. Синтез регуляторов корректирующих звеньев для автоматизированных систем. Методика проверки результатов синтеза.	4	0	1	ОПК-5.2	Изучают методику анализа и синтеза систем подчинённого регулирования
2. Получение передаточных функций четырёхполюсников	3	0	1	ОПК-5.2	Получают навыки моделирования простейших систем
3. Подготовка и расчёт параметров моделей автоматизированных систем постоянного тока при неполной справочной информации о них. Проверочные расчёты	4	0	1	ОПК-5.1	Получают навыки определения и проверки достоверности параметров моделей автоматизированных систем
4. Постоянные времени в автоматизированных системах	3	0	0	ОПК-5.1	Изучают методику получения передаточных функций, принцип разделения движений в автоматизированных системах

Дидактическая единица: Математическое моделирование автоматизированных систем					
5. Подготовка и расчёт параметров моделей автоматизированных систем переменного тока при неполной справочной информации о них. Проверочные расчёты	4	0	1	ОПК-5.1	Получают навыки определения и проверки достоверности параметров моделей автоматизированных систем

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-5.1,ОПК-5.2	60	6
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	ОПК-5.1	60	4
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	ОПК-5.1,ОПК-5.2	64	4
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:glmik@ngs.ru; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail:glmik@ngs.ru; Среда электронного обучения НГТУ

Контроль	e-mail:glmik@ngs.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.5;
Формируемые умения: 1. Знает современные программные продукты для математического и имитационного моделирования; 2. Проводит цифровое моделирование автоматизированных систем или их компонентов		
Краткое описание применения: Обсуждение материала занятий		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "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"		

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: 3		
Лабораторная:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "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"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "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"		

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	Экзамен
ОПК-5	ОПК-5 1. Знает современные программные продукты для математического и имитационного моделирования		+	+
	ОПК-5 2. Проводит цифровое моделирование автоматизированных систем или их компонентов	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Симаков Г. М. Системы автоматического управления электроприводов металлорежущих станков / Г. М. Симаков. - Новосибирск, 2007. - 299 с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072241

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

3. Симаков Г. М. Цифровая схемотехника в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 154, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068041

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. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. 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

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных и практических занятий по дисциплине

Компьютерный класс

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