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
Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Курс: 1, семестр : 1

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	41
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	103
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): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №147 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): 13.04.02 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-2.В/ПР Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
	ПК-2.В/ПР. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ТЕ Способен разрабатывать мероприятия по эффективному использованию энергии и сырья в области электротранспортных комплексов
	ПК-3.В/ТЕ. 2 Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ТЕ. 3 Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-2.В/ПР. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	
знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротехнических комплексов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ТЕ. 2 Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	
владеть методами анализа и синтеза логических схем и кибернетических устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ТЕ. 3 Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	
знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач	
знать критерии эффективности производственных и технологических процессов	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: 1					
Дидактическая единица: Системы на микроконтроллерах и ПЛИС					

1. Системы на микроконтроллерах и ПЛИС	2	0	0	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.2,ПК-3.В/ТЕ.3	Технологический цикл разработки микропроцессорных систем. Квазипараллельные процессы в микропроцессорных системах управления. Особенности систем управления на микроконтроллерах и ПЛИС.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры					
2. Микроконтроллеры семейства MCS-51	4	0	0	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.2,ПК-3.В/ТЕ.3	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
3. Микроконтроллеры семейства AVR	4	0	0	ПК-3.В/ТЕ.3,УК-1.3	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
4. Микроконтроллеры семейства PIC	4	0	0	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.3	Особенности архитектуры Структура микроконтроллера Методы адресации и система команд Система прерываний Порты ввода-вывода
Дидактическая единица: ПЛИС					
5. ПЛИС	2	0	0	ПК-3.В/ТЕ.2,ПК-3.В/ТЕ.3	Основные типы и семейства ПЛИС Система проектирования MAX+plusII Язык AHDL

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Микроконтроллеры					

1. Разработка систем на микроконтроллерах .	4	0	4	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Отладочные средства микроконтроллеров. Изучение архитектуры и принципов работы отладочных плат на примере комплекса STK-600.
2. Отладочные средства микроконтроллеров. Алфавитно-цифровые индицирующие ЖК-модули на основе контроллера HD44780.	4	0	2	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Приобретение практических навыков сопряжения микроконтроллеров с индицирующими устройствами
Дидактическая единица: Программируемые реле					
3. Программируемые реле. Язык Ladder Diagram в микропроцессорных системах.	4	0	2	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Использование языка LD для программирования микроконтроллеров.
4. Системы на базе реле Zelio Logic SR3.	4	0	2	ПК-3.В/ТЕ.2 ,УК-1.3	Изучение структуры интеллектуального реле. Программирование простейших операций.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Системы на микроконтроллерах и ПЛИС					
1. Разработка систем на микроконтроллерах и ПЛИС	10	0	0	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Изучение архитектуры и принципов работы отладочных плат на примере комплекса STK-600.
1. Нормативы проектирования микропроцессорных систем управления	28	2	0	ПК-2.В/ПР.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 2,УК-1.3	Самостоятельное изучение стандартов и норм проектированиямикропроц ессорных систем
6. Программируемые реле Zelio Logic	10	2	0	ПК-3.В/ТЕ.3 ,УК-1.3	Разработка прграммного обеспечения для Zelio Logic.
Дидактическая единица: Микроконтроллеры					
2. Микроконтроллеры семейства AVR	10	2	0	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR.
3. Микроконтроллеры семейства MCS-51	10	0	0	ПК-3.В/ТЕ.2 ,ПК-3.В/ТЕ. 3	Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	Нормативы проектирования микропроцессорных систем управления	Самост.	Выполняет следующие виды работ: нормативы проектирования микропроцессорных систем управления
2	Программируемые реле Zelio Logic	Самост.	Выполняет следующие виды работ: программируемые реле
3	Микроконтроллеры семейства AVR	Самост.	Выполняет следующие виды работ: микроконтроллеры семейства AVR

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ТЕ.2,ПК-3.В/ТЕ.3,УК-1.3	10	4
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191			
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.3,УК-1.3	10	0
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191			
3	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.3,УК-1.3	15	3
: Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191			
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-2.В/ПР.2,ПК-3.В/ТЕ.2,ПК-3.В/ТЕ.3,УК-1.3	68	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449 Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191

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:kaf_etk@corp.nstu.ru; ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

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: 1		
Лабораторная:	20	40
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40

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 РГЗ/Р	Экзамен
ПК-2.В/ПР	ПК-2.В/ПР 2. Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности		+
ПК-3.В/ТЕ	ПК-3.В/ТЕ 2. Определяет режимы работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности		+
	ПК-3.В/ТЕ 3. Способен определять показатели функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	+	+
УК-1	УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Баховцев И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Структуры и алгоритмы : [учебное пособие] / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2018. - 217, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000238185

Дополнительная литература

1. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами : учебное пособие / [Г. М. Симаков и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 113, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232431

Интернет-ресурсы

1. Применение микроконтроллеров и DSP-процессоров для управления устройствами силовой электроники [Электронный ресурс] // Время электроники. - ИД Электроника, 2007-2017. - Режим доступа: http:// http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2192/doc/50628/. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Микропроцессорные средства и системы : методические указания к лабораторным работам для 3 и 4 курсов специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2011. - 53, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159449

2. Мятеж С. В. Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233437. - Загл. с экрана.

3. Электронные и микропроцессорные устройства : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Мятеж]. - Новосибирск, 2009. - 40, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120191

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Стол лабораторный (к.2,ауд.326б)	Выполнение лабораторных работ