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

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

“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
Системы прямого цифрового управления

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Мехатронные и автоматизированные комплексы и системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	57
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	из них практической подготовки, час.	0
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	123
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, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 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.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/НА Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
	ПК-2.В/НА. 2 Способен анализировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности
	ПК-2.В/НА. 3 Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-4. 3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

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: Основы подхода при проектировании системы прямого цифрового управления.					
1. Основные понятия систем прямого цифрового управления	1	0	0,25		Ведут конспект. Отвечают на поставленные вопросы.
2. Цели и задачи курса, перспективы развития направления	0,5	0	0,25		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
Дидактическая единица: Аппаратные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
3. Требования, предъявляемые к ЭВМ, работающим в системах прямого цифрового управления	2	0	0,5		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
4. Архитектура ЭВМ ЧПУ без перфоленты	2	0	1		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
5. Средства программирования ЭВМ ЧПУ	1,5	0	0,5		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
6. Интерфейсные устройства ЭВМ	1,5	0	0,5		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
7. Центральная ЭВМ и терминалы технологов-программистов.	2	0	0		Ведут конспектирование материала
8. Цеховая система управления.	2	0	0		Конспектируют лекционный материал

Дидактическая единица: Программные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
9. Системы механической обработки с адаптивным управлением: адаптивное управление с оптимизацией	1,5	0	0,5		Ведут конспектирование материала. Отвечают на поставленные вопросы.
10. Системы механической обработки с адаптивным управлением: адаптивное управление с ограничениями	2	0	0		Ведут конспектирование материала
11. Методики и средства измерения в системах прямого цифрового управления	2	0	0		Ведут конспектирование материала

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основы подхода при проектировании системы прямого цифрового управления.					
1. Выполняют лабораторную работу по проектированию системы прямого цифрового управления	4	0	4		Выполняют лабораторную работу, отвечают на поставленные вопросы, обсуждают результаты.
Дидактическая единица: Аппаратные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
2. Исследование свойств аппаратных средств реализации систем прямого цифрового управления	4	0	4		Выполняют лабораторную работу, отвечают на поставленные вопросы, обсуждают результаты.
Дидактическая единица: Программные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
3. Изучают настройку интерфейсных устройств и способы согласования их с портами ЭВМ	5	0	4		Выполняют лабораторную работу, отвечают на поставленные вопросы, обсуждают результаты.
4. Исследование программных средств реализации систем прямого цифрового управления	5	0	4		Выполняют лабораторную работу, отвечают на поставленные вопросы, обсуждают результаты.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Основы подхода при проектировании системы прямого цифрового управления.					
1. Элементы проектирования системы прямого цифрового управления	4	0	0		Выполняют работу по проектированию системы прямого цифрового управления
Дидактическая единица: Аппаратные средства реализации систем прямого цифрового управления.					

2. Изучение средств управления ЭВМ	4	0	2		Практически знакомятся и закрепляют материал по средствам реализации цифрового управления, ведут обсуждения характеристик.
3. Изучение интерфейсных устройств ЭВМ	4	0	1		ведут обсуждения свойств интерфейса, выполняют практическую работу на персональном компьютере
4. Отличительные особенности ЭВМ	3	0	0,5		Изучают отличительные особенности контроллеров, ведут обсуждения
5. Гальваническая развязка микроконтроллеров систем прямого цифрового управления	3	0	0,5		Изучают средства гальванической развязки устройств и компанент, ведут обсуждения, отвечают на поставленные вопросы
6. Узлы питания ЭВМ систем прямого цифрового управления	3	0	0,5		Разрабатывают функциональные и принципиальные схемы узорв питания, отвечают на поставленные вопросы, дискутируют.
7. Настройка аппаратных средств ЭВМ	4	0	2		Изучают принципы настройки аппаратных средств, ведут обсуждения
8. Диагностическая система дистанционного контроля и технического обслуживания.	4	0	1		Ведут практическую работу по настройке аппаратных средств, дискутируют
Дидактическая единица: Программные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
9. Изучение среды программирования систем прямого цифрового управления	3	0	1		Выполняют практическую работу по программированию систем прямого цифрового управления. Ведут обсуждение материала, отвечают на вопросы.
10. Программирование систем прямого цифрового управления на языке высокого уровня (Си)	4	0	2		Выполняют программирование систем управления, дискутируют.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Программные средства реализации систем прямого цифрового управления.					
1. Изучение программной среды разработки MEXBIOS	30	0	0		Изучают среду разработки и проектирования MEXBIOS, учатся составлять программы.

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		16	3
Выполняют задание, при необходимости обращаются к конспектам лекций, рекомендованной литературе.: Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366				
2	Подготовка к занятиям		8	1
По конспектам и рекомендованной литературе ведут подготовку, задают вопросы на консультации: Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366				
3	Подготовка к аттестации		9	2
По конспектам и рекомендованной литературе ведут подготовку к аттестации, задают вопросы на консультации: Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала		31	1
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366				

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:pankrats79@mail.ru

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Отвечают на поставленные вопросы, обсуждают проблемы и методы решения, задают дополнительные вопросы	

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:	5	10
Практические занятия:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366"		
РГЗ/Реферат:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366"		
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
ПК-2.В/НА	ПК-2.В/НА 2. Способен аналазировать и синтезировать объекты профессиональной деятельности	
	ПК-2.В/НА 3. Умеет создавать математические модели объектов профессиональной деятельности	
УК-4	УК-4 3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	

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

5. Литература

Основная литература

1. Макуха В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие / В. К. Макуха, В. А. Микерин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 173, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221972

2. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199365. - Загл. с экрана.

3. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2011. - 431 с. : ил., схемы, табл.

4. Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского]. - М., 2011. - 718 с. : ил. + 1 CD-ROM.

Дополнительная литература

1. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2008. - 431 с. : ил., схемы, табл.

2. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. В 2 т.. Т. 1 : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 431 с.

3. Гордиенко В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник для вузов по специальности 20100 - "Многоканальные телекоммуникационные системы" направления подготовки дипломированных специалистов 654400 - "Телекоммуникации" / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - М., 2007. - 416 с. : ил.

4. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2007. - 558 с. : ил.

5. Вальпа О. Д. Разработка устройств на основе цифровых сигнальных процессоров фирмы Analog Devices с использованием Visual DSP++ / О. Д. Вальпа. - М., 2007. - 270 с. : ил., табл. + [1] CD-ROM.

6. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов : сборник задач и упражнений для студентов вузов / В. Н. Васюков, Д. В. Голещихин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 39 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029500

7. Марков С. Цифровые сигнальные процессоры. Кн. 1 / С. Марков. - М., 1996. - 144 с. : ил.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Пинигин К. Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 94, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177366

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	Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника"	Интегральная цифровая схемотехника
2	Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и пограммирование микроконтроллеров"	Лабораторная работа №4 "Исследование алгоритмов управления микропроцессорного широтно-импульсного модулятора"