

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование микропроцессорных устройств и систем

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)

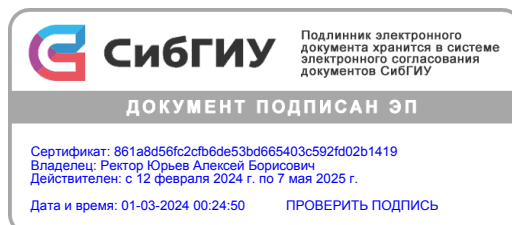
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с современными методиками проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач в области проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» в рамках направления подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение приемов проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- изучение основных требований к составу проектов микропроцессорных устройств и систем;
- приобретение навыков разработки микропроцессорных устройств и систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- САПР в электронике;
- Основы пневмоэлектроавтоматики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Программирование микропроцессорных устройств;
- Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать технические	ПК-1.3 Пользуется специальным программным	– знать: специальное программное обеспечение для

	описания на отдельные аналоговые блоки	обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации	разработки проектной и конструкторской документации. – уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации. – владеть: навыками использования специального программного обеспечения для разработки проектной и конструкторской документации.
	ПК-2: Способен разрабатывать требуемый комплект технических документов на СФ-блок	ПК-2.1 Разрабатывает и представляет требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования	– знать: требования нормативных документов к разработке и представлению комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования. – уметь: разрабатывать и представлять требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования. – владеть: навыками разработки и представления требуемого комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.
		ПК-2.2 Разрабатывает описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока	– знать: требования к разработке описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока. – уметь:

			разрабатывать описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока. – владеть: навыками разработки описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.
		ПК-2.3 Применяет проектную информацию, необходимую для формирования документации	– знать: требования к проектной информации, необходимую для формирования документации. – уметь: применять проектную информацию, необходимую для формирования документации. – владеть: навыками применения проектной информации, необходимой для формирования документации.
	ПК-3: Способен подготавливать коммерческое функциональное описание, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока	ПК-3.3 Разрабатывает типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики	– знать: типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – уметь: разрабатывать типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – владеть: навыками разработки типовых схем включения СФ-блока и их характеристики.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия

семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		96	96
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Особенности проектирования современных микропроцессорных устройств и систем;

Тема 1.1 Введение. Особенности проектирования МПС (Особенности проектирования цифровых систем на МК. Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Понятия и определения дисциплины. Список литературы для изучения.);

Тема 1.2 Методология проектирования систем на основе МПС (Основные этапы проектирования устройств на основе МП. Кросс-системы и системы развития. Проектирование аппаратных и программных средств. Интегрированные среды разработки. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ. Обеспечение надёжности систем на основе МП. Контроль и диагностика МП систем.);

Раздел 2 Проектирование микропроцессорных устройств и систем;

Тема 2.1 Основные принципы ввода-вывода информации в проектируемых МПС (Программный обмен по командам условного перехода, по сигналам прерываний и прямой доступ к памяти. Блоки приоритетного прерывания и прямого доступа в память. Интерфейсы МК. Параллельный и последовательный интерфейсы. Таймер. АЦП, ЦАП, ШИМ. Специфика связи МП и МК с основным набором периферийных устройств.);

Тема 2.2 Аппаратная и программная реализация типовых функций систем управления (Применение МК в системах управления. Аппаратурная реализация типовых функций управления и контроля. Программная реализация типовых функций управления и контроля. Использование МП для цифровой обработки данных. Ввод информации с датчиков. Устранение дребезга контактов. Подсчет числа импульсов. Опрос группы двоичных датчиков. Вывод управляющих сигналов из МК. Формирование статических сигналов. Формирование импульсных сигналов. Масштабирование. Реализация функции времени. Программное формирование временной задержки. Формирование временной задержки на основе таймеров. Измерение временных интервалов. Преобразование кодов. Преобразования параллельных и последовательных кодов. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразования).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Введение. Особенности проектирования МПС	2	
Тема 1.2.	Методология проектирования систем на основе МПС	2	
Тема 2.1.	Основные принципы ввода-вывода информации в проектируемых МПС	6	
Тема 2.2.	Аппаратная и программная реализация типовых функций систем управления	6	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 2.	Проектирование микропроцессорного устройства	32	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Проектирование микропроцессорного устройства (по вариантам)	36	
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Прохождение тестирования.	12	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка доклада; 4. Прохождение тестирования.	36	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала;	24	

	3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	24	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		168	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том I : учебное пособие / Титце У., Шенк К. – Москва : ДМК-пресс. – 832 с. – ISBN 978-5-94120-200-3. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202003.html> (дата обращения: 20.08.2022);

2 Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том II : учебное пособие / Титце У., Шенк К. – Москва : ДМК-пресс. – 942 с. – ISBN 978-5-94120-201-0. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202010.html> (дата обращения: 20.08.2022);

3 Селф, Д. Схемотехника современных усилителей : учебное пособие / Д. Селф. – Москва : ДМК-пресс, 2011. – 536 с. – ISBN 978-5-94074-702-4. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747024.html> (дата обращения: 20.08.2022);

4 Кашкаров, А.П. Импульсные источники питания: схемотехника и ремонт / А. П. Кашкаров. – Москва : ДМК-пресс, 2012. – 184 с. – ISBN 978-5-94074-797-0. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747970.html> (дата обращения: 20.08.2022);

5 Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей : учебное пособие / В. Б. Топильский. – Москва : Техносфера, 2014. – 288 с. – ISBN 978-5-94836-383-7. – URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363837.html> (дата обращения: 20.08.2022);

6 Перепелкин, Д. А. Схемотехника усилительных устройств : учебное пособие / Д. А. Перепелкин. – Москва : Горячая линия - Телеком, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-9912-0456-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204569.html> (дата обращения: 20.08.2022);

7 Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник / Ю. К. Розанов. – Москва : МЭИ, 2021. – ISBN 978-5-383-01448-6. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014486.html> (дата обращения: 20.08.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, наглядными пособиями, аппаратными и программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Проектирование
микропроцессорных устройств и систем»
по направлению подготовки (специальности)
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с современными методиками проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач в области проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» в рамках направления подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение приемов проектирования микропроцессорных устройств и систем;
- изучение основных требований к составу проектов микропроцессорных устройств и систем;
- приобретение навыков разработки микропроцессорных устройств и систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- САПР в электронике;
- Основы пневмоэлектроавтоматики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Программирование микропроцессорных устройств;
- Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать технические описания на отдельные аналоговые блоки	ПК-1.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации	– знать: специальное программное обеспечение для разработки проектной и конструкторской документации. – уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации. – владеть: навыками использования специального программного обеспечения для разработки проектной и конструкторской документации.
	ПК-2: Способен разрабатывать требуемый комплект технических документов на СФ-блок	ПК-2.1 Разрабатывает и представляет требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования	– знать: требования нормативных документов к разработке и представлению комплекта технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования. – уметь: разрабатывать и представлять требуемый комплект технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования. – владеть: навыками разработки и представления требуемого комплекта

			технических документов на СФ-блок на различных стадиях проектирования.
		ПК-2.2 Разрабатывает описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к разработке описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока. – уметь: разрабатывать описания наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока. – владеть: навыками разработки описаний наборов функциональных тестов, необходимых для верификации аналогового СФ-блока.
		ПК-2.3 Применяет проектную информацию, необходимую для формирования документации	<ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к проектной информации, необходимую для формирования документации. – уметь: применять проектную информацию, необходимую для формирования документации. – владеть: навыками применения проектной информации, необходимой для формирования документации.
	ПК-3: Способен подготавливать коммерческое функциональное описание, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-	ПК-3.3 Разрабатывает типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики	<ul style="list-style-type: none"> – знать: типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – уметь: разрабатывать типовые схемы включения СФ-блока и их характеристики. – владеть: навыками

	блока		разработки типовых схем включения СФ-блока и их характеристики.
--	-------	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		96	96
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Особенности проектирования современных микропроцессорных устройств и систем;

Тема 1.1 Введение. Особенности проектирования МПС (Особенности проектирования цифровых систем на МК. Современные микропроцессоры и микроконтроллеры. Понятия и определения дисциплины. Список литературы для изучения.);

Тема 1.2 Методология проектирования систем на основе МПС (Основные этапы проектирования устройств на основе МП. Кросс-системы и системы развития. Проектирование аппаратных и программных средств. Интегрированные среды разработки. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ. Обеспечение надёжности систем на основе МП. Контроль и диагностика МП систем.);

Раздел 2 Проектирование микропроцессорных устройств и систем;

Тема 2.1 Основные принципы ввода-вывода информации в проектируемых МПС (Программный обмен по командам условного перехода, по сигналам прерываний и прямой доступ к памяти. Блоки приоритетного прерывания и прямого доступа в память. Интерфейсы

МК. Параллельный и последовательный интерфейсы. Таймер. АЦП, ЦАП, ШИМ. Специфика связи МП и МК с основным набором периферийных устройств.);

Тема 2.2 Аппаратная и программная реализация типовых функций систем управления (Применение МК в системах управления. Аппаратурная реализация типовых функций управления и контроля. Программная реализация типовых функций управления и контроля. Использование МП для цифровой обработки данных. Ввод информации с датчиков. Устранениедребезга контактов. Подсчет числа импульсов. Опрос группы двоичных датчиков. Вывод управляющих сигналов из МК. Формирование статических сигналов. Формирование импульсных сигналов. Масштабирование. Реализация функции времени. Программное формирование временной задержки. Формирование временной задержки на основе таймеров. Измерение временных интервалов. Преобразование кодов. Преобразования параллельных и последовательных кодов. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразования).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).