

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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные управляющие и информационные устройства

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися свойств и особенностей микроэлектронных информационно-управляющих вычислительных устройств для управления технологическими процессами и электромеханическими преобразователями;;
- расчёт, компоновка и эффективное использование средств сбора данных и управления на основе однокристальных микроконтроллеров.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучении современной элементной базы, включая интеллектуальные датчики состояния координат процессов и механизмов;;
- решения задач практического применения микроэлектронных информационно-управляющих устройств, их рациональной разработки и эксплуатации.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Электронные промышленные устройства;
- Прикладное программное обеспечение в электронике;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

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

- Проектирование информационно-управляющих систем;
- Проектирование электронных промышленных устройств.

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 аргументировано выбирать и реализовать	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает несложные схемы	– знать: основные цели, задачи, стадии и этапы проектирования

	<p>вывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>опытных электронных изделий</p>	<p>систем управления современных электроприводов переменного и постоянного тока.</p> <p>– уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ, основные принципы синтеза, анализа, верификации полученных данных.</p> <p>– владеть: навыками разработки технических заданий, технического проекта, рабочих чертежей, рабочего проекта систем автоматического регулирования параметров электропривода.</p>
		<p>ПК-1.2 Выбирает и реализовывает на практике эффективную методику экспериментального исследования электронных изделий</p>	<p>– знать: принципы и методы проектирования цифровых систем управления.</p> <p>– уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ.</p> <p>– владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики для выработки обоснованных решений в области проектирования цифровых систем автоматического регулирования.</p>
		<p>ПК-1.3 Проводит исследования характеристик электронных изделий на физической и компьютерной моделях</p>	<p>– знать: требования Правил устройства электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества к со-</p>

			<p>временным системам управления.</p> <p>– уметь: соблюдать при проектировании различные технические, энергосберегающие и экологические требования.</p> <p>– владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии российских и зарубежных авторов) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.</p>
		<p>ПК-1.5 Пользуется методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации</p>	<p>– знать: принципы и общие характеристики Системы автоматизированного проектирования, основные разделы предпроектных и проектных работ: ТЭО, технического и рабочего проектов.</p> <p>– уметь: использовать при подготовке предпроектной документации современные технические решения в области систем автоматического управления электроприводом (системы подчиненного регулирования, адаптивные и самонастраивающиеся системы управления с применением микропроцессорной техники).</p> <p>– владеть: современными методами анализа качественных характеристик систем управления электропривода с использова-</p>

			нием математического и имитационного моделирования.
	ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-2.5 Программирует на языках низкого и высокого уровня	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные языки программирования низкого и высокого уровня. – уметь: работать в средах программирования основных языков низкого и высокого уровня. – владеть: навыками разработки программ на основных языках низкого и высокого уровня для устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
	ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные стандарты, технические условия и другие нормативные документы необходимые для разработки проектов и технической документации. – уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации. – владеть: навыками разработки проектов и технической документации с помощью специального программного обеспечения.
	ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных	ПК-5.3 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы и способы испытания программных средств для различных электронных изделий. – уметь: пользоваться программными и аппаратными средствами для проверки работоспособности элек-

	научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нано-электроники		тронных изделий. – владеть: навыками проведения испытаний программных средств для различных электронных изделий.
--	---	--	---

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: принципы и методы проектирования цифровых систем управления. – уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ. – владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики для выработки обоснованных решений в области проектирования цифровых систем автоматического регулирования.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– знать: требования Правил устройства электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества к современным системам управления. – уметь: соблюдать при проектировании различные технические, энергосберегающие и

		экологические требования. – владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии российских и зарубежных авторов) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.
--	--	--

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	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	360	360
	<i>зачетных единиц</i>	10	10
Лекции, <i>академ. час.</i>		56	56
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>		56	56
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>		176	176
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Основные понятия (Термины и определения. Данные и информация. Информационные подсистемы. Подсистема сбора данных. Сбор данных в реальном времени о текущем состоянии объекта.);

Раздел 2 Методы создания моделей объектов и систем (Модель объекта в уравнениях состояния, в передаточных функциях и структурных схемах. Преобразование аналоговых объектов в эквивалентные цифровые. z-передаточные функции. Преобразование z-передаточных функций в разностные уравнения.);

Раздел 3 Методы синтеза цифровых регуляторов микропроцессорных систем (Синтез аналоговых регуляторов многоконтурных систем. Синтез цифровых регуляторов микропроцессорных систем по аналоговому прототипу. Промышленный ПИД-регулятор.);

Раздел 4 Современные датчики (Подсистема сбора данных о состоянии объекта. Датчики: напряжения, тока, скорости, положения механизма, температуры, давления. Предварительная обработка сигналов датчиков. Задающие и командные устройства в микропроцессорных системах. Интерфейсы.);

Раздел 5 Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах PIC (Определение частоты дискретизации. Управление тиристорным преобразователем с аналоговым входом, управление с прямой генерацией управляющих импульсов тиристоров. Управление ШИП преобразователями. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор. Алгоритм ограничения координат электропривода.);

Раздел 6 Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах LM4F120 (Определение частоты дискретизации. Управление тиристорным преобразователем с аналоговым входом, управление с прямой генерацией управляющих импульсов тиристоров. Управление ШИП преобразователями. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор. Алгоритм ограничения координат электропривода.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Основные понятия	4	
Раздел 2.	Методы создания моделей объектов и систем	8	

Раздел 3.	Методы синтеза цифровых регуляторов микропроцессорных систем	8	
Раздел 4.	Современные датчики	8	
Раздел 5.	Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах PIC	14	
Раздел 6.	Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах LM4F120	14	
Итого:		56	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Создание моделей объектов и систем	12	
Раздел 3.	Синтез регуляторов микропроцессорных систем	12	
Раздел 5.	Программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах PIC	16	
Раздел 6.	Программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах LM4F120	16	
Итого:		56	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		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, академ. час
-----------------------------	--------------------------------	---------------------------

		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	Разработка микропроцессорной информационно-управляющей системы управления	36	
Итого:		36	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	11	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	25	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	25	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	25	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему	45	

	контролю.		
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	45	
Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	36	0
Контроль	Подготовка к экзамену	36	
Итого:		248	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов, О. Е. Мартынов и др. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 935 с. - ISBN 5-7325-0516-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732505164.html> (дата обращения: 09.03.2021);

2 Пухальский, Г. И. Цифровые устройства : учебное пособие для вузов / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 885 с. - ISBN 5-7325-0359-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html> (дата обращения: 09.03.2021);

3 Новожилов, Б. М. Микропроцессоры и их применение в системах управления : учебное пособие / Б. М. Новожилов. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с. - ISBN 978-5-7038-4050-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html> (дата обращения: 09.03.2021);

4 Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова. – Москва : ВГУИТ, 2017. – 95 с. – ISBN 978-5-00032-226-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322260.html> (дата обращения: 09.03.2021);

5 STM32VLDISCOVERY - платформа для построения простой системы сбора данных. Лабораторная работа : Учебно-методическое пособие / А. В. Ескин, В. А. Жмудь, А. Л. Печников, В. Г. Трубин - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 174 с. - ISBN 978-5-7782-2599-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225992.html> (дата обращения: 09.03.2021);

6 Заец, Н. И. Радиоловительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. С алгоритмами работы программ и подробными

комментариями к исходным текстам. Книга 2. / Н. И. Заец. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. – 192 с. – ISBN 5-98003-238-X. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN598003238.html> (дата обращения: 09.03.2021).

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;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- AutoCAD;
- Eclipse;
- KiCad;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Notepad++;
- PTC Mathcad;
- Scilab.

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);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования (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) 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Микропроцессорные управляющие и информационные устройства»

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися свойств и особенностей микроэлектронных информационно-управляющих вычислительных устройств для управления технологическими процессами и электромеханическими преобразователями;;
- расчёт, компоновка и эффективное использование средств сбора данных и управления на основе однокристальных микроконтроллеров.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучении современной элементной базы, включая интеллектуальные датчики состояния координат процессов и механизмов;;
- решения задач практического применения микроэлектронных информационно-управляющих устройств, их рациональной разработки и эксплуатации.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Электронные промышленные устройства;
- Прикладное программное обеспечение в электронике;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

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

- Проектирование информационно-управляющих систем;
- Проектирование электронных промышленных устройств.

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 аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает несложные схемы опытных электронных изделий	– знать: основные цели, задачи, стадии и этапы проектирования систем управления современных электроприводов переменного и постоянного тока. – уметь: использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ, основные принципы синтеза, анализа, верификации полученных данных. – владеть: навыками разработки технических заданий, технического проекта, рабочих чертежей, рабочего проекта систем автоматического регулирования параметров электропривода.
		ПК-1.2 Выбирает и реализовывает на практике эффективную методику экспериментального исследования электронных изделий	– знать: принципы и методы проектирования цифровых систем управления. – уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ. – владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики

			<p>ки для выработки обоснованных решений в области проектирования цифровых систем автоматического регулирования.</p>
		<p>ПК-1.3 Проводит исследования характеристик электронных изделий на физической и компьютерной моделях</p>	<p>– знать: требования Правил устройства электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества к современным системам управления.</p> <p>– уметь: соблюдать при проектировании различные технические, энергосберегающие и экологические требования.</p> <p>– владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии российских и зарубежных авторов) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.</p>
		<p>ПК-1.5 Пользуется методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации</p>	<p>– знать: принципы и общие характеристики Системы автоматизированного проектирования, основные разделы предпроектных и проектных работ: ТЭО, технического и рабочего проектов.</p> <p>– уметь: использовать при подготовке предпроектной документации современные технические решения в области систем автоматического управления электро-приводом (системы подчиненного регулирования,</p>

			<p>адаптивные и самонастраивающиеся системы управления с применением микропроцессорной техники).</p> <p>– владеть: современными методами анализа качественных характеристик систем управления электропривода с использованием математического и имитационного моделирования.</p>
	<p>ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>ПК-2.5 Программирует на языках низкого и высокого уровня</p>	<p>– знать: основные языки программирования низкого и высокого уровня.</p> <p>– уметь: работать в средах программирования основных языков низкого и высокого уровня.</p> <p>– владеть: навыками разработки программ на основных языках низкого и высокого уровня для устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.</p>
	<p>ПК-4: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-4.3 Пользуется специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации</p>	<p>– знать: основные стандарты, технические условия и другие нормативные документы необходимые для разработки проектов и технической документации.</p> <p>– уметь: пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации.</p> <p>– владеть: навыками разработки проектов и технической документации с помощью спе-</p>

			циального программного обеспечения.
	ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники	ПК-5.3 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы и способы испытания программных средств для различных электронных изделий. – уметь: пользоваться программными и аппаратными средствами для проверки работоспособности электронных изделий. – владеть: навыками проведения испытаний программных средств для различных электронных изделий.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы и методы проектирования цифровых систем управления. – уметь: использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ. – владеть: навыками использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики для выработки обоснованных решений в области проектирования цифровых систем автоматического регулирования.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (ис-	– знать: требования Правил устройства

		следования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	<p>электроустановок, СНиП, государственных стандартов, показатели качества к современным системам управления.</p> <p>– уметь: соблюдать при проектировании различные технические, энергосберегающие и экологические требования.</p> <p>– владеть: навыками использования различных информационных технологий (Интернет, научно-технические разработки, современные монографии российских и зарубежных авторов) для выявления и реализации в проектах вышеуказанных требований.</p>
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	360	360
	<i>зачетных единиц</i>	10	10
Лекции, <i>академ. час.</i>		56	56
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>		56	56
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>		176	176
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 Введение. Основные понятия (Термины и определения. Данные и информация. Информационные подсистемы. Подсистема сбора данных. Сбор данных в реальном времени о текущем состоянии объекта.);

Раздел 2 Методы создания моделей объектов и систем (Модель объекта в уравнениях состояния, в передаточных функциях и структурных схемах. Преобразование аналоговых объектов в эквивалентные цифровые. z-передаточные функции. Преобразование z-передаточных функций в разностные уравнения.);

Раздел 3 Методы синтеза цифровых регуляторов микропроцессорных систем (Синтез аналоговых регуляторов многоконтурных систем. Синтез цифровых регуляторов микропроцессорных систем по аналоговому прототипу. Промышленный ПИД-регулятор.);

Раздел 4 Современные датчики (Подсистема сбора данных о состоянии объекта. Датчики: напряжения, тока, скорости, положения механизма, температуры, давления. Предварительная обработка сигналов датчиков. Задающие и командные устройства в микропроцессорных системах. Интерфейсы.);

Раздел 5 Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах PIC (Определение частоты дискретизации. Управление тиристорным преобразователем с аналоговым входом, управление с прямой генерацией управляющих импульсов тиристоров. Управление ШИП преобразователями. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор. Алгоритм ограничения координат электропривода.);

Раздел 6 Алгоритмы и программирование регуляторов для управления электроприводами на микроконтроллерах LM4F120 (Определение частоты дискретизации. Управление тиристорным преобразователем с аналоговым входом, управление с прямой генерацией управляющих импульсов тиристоров. Управление ШИП преобразователями. Пропорциональный регулятор, ПИ-регулятор. Алгоритм ограничения координат электропривода.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).