

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки : Электромеханика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.В.ОД.1

Смоленск – 2016 г.

Раздел 1 соответствует исходной РПД.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Б1.В.ОД.1 бакалавров цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электромеханика» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Математические основы программирования» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.4 «Высшая математика»
- Б1.Б.5 «Физика»
- Б1.Б.6 «Информатика»
- Б1.Б.10 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»
- Б1.Б.15 «Теоретическая механика»
- Б1.Б.16 «Инженерная и компьютерная графика»
- Б1.Б.17 «Информационно-измерительная техника»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.3 «Прикладная механика»
- Б1.В.ОД.4 «Электротехника и основы электроники»

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.1	
Часов (всего) по учебному плану:	216	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	5 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	5 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1, 36	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,5, 90	5 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов) (в объеме самостоятельной работы)	1, 36	5 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лж)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,5, 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,5, 18
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-

Подготовка к зачету	-
Всего:	2,5, 90
Подготовка к экзамену	1, 36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Двоичная арифметика, обработка логической информации.	34	6	3	8	17	3
2	Тема 2. Процедуры и табличные функции. Макроассемблер.	27	4	4	6	13	3
3	Тема 3. Микроконтроллеры. Общие положения. Аппаратурная часть кристалла.	35	8	4	6	17	3
4	Тема 4. Открытие проекта. Отладочный комплекс микроконтроллеров MICRO-CHIP.	37	8	3	6	20	4
5	Тема 5. Аппаратная часть PICDEM Mechatronics.	47	10	4	10	23	5
всего 216 часа по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			36	18	36	90	18

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Двоичная арифметика, обработка логической информации

Лекция 1. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги. Примеры. Умножение. Алгоритм. Учет знака. Формат. Флаги. Примеры. Деление. Алгоритм. Учет знака. Формат. Флаги. Примеры. Команды уменьшения (увеличения) на единицу, сравнения, обращения и расширения знака. Точность. Коррекция результатов арифметических операций. (2 часа).

Лекция 2. Побитовая арифметика логическая форма представления дискретной информации. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда. Примеры. Команды сдвига и циклического сдвига. Формат (2 часа).

Лекция 3. Логический и арифметический сдвиг. Флаги. Примеры. Команды передачи управления безусловного, условного. Команды управления циклами. Формат. Флаги. Вложенные циклы. Примеры (2 часа).

Практическое занятие 1. Составление алгоритмов расчёта по формулам, согласно индивидуальным заданиям, разбор характерных ошибок. Примеры (3 часа).

Лабораторная работа 1. Арифметические операции. Побитовый алгоритм (3 часа).

Лабораторная работа 2. Логические операции (2 часа).

Лабораторная работа 3. Арифметические операции. Побайтовый алгоритм. Расчёт по формуле (3 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №1 - №3 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), подготовка к лекциям 1 - 3 (всего к теме №1 – 17 часов).

Расчётно-графическая работа 1. Подготовка расчётно-графической иллюстрации к алгоритмам лабораторных работ №1 и №3, которые отдельным пунктом включаются в отчёты по соответствующим лабораторным работам (всего к теме №1 – 3 часа, которые входят в 17 часов самостоятельной работы по теме).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ и пункта расчётно-графической работы.

Тема 2. Процедуры и табличные функции. Макроассемблер.

Лекция 4. Команды обмена, извлечения элемента таблицы, пересылки адреса, пересылки флагов, управления микропроцессором. Формат. Примеры Команды прерывания. Формат. Алгоритм выполнения команды микропроцессором. Вектор прерывания. Примеры. (2 часа).

Лекция 5. Примеры численных процедур и применение табличных функций Структура – запись. Макроассемблер. Операторы. Макроопределение (МО). Состав МО. Псевдооператоры МО. Отличие от подпрограмм (процедур). Задание МО. Библиотека процедур и МО. Формирование, открытие и подключение. Примеры (2 часа).

Практическое занятие 2. Составление алгоритмов работы с логическими переменными, расчёта значения логической функции, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Практическое занятие 3. Составление алгоритмов работы с табличными функциями, базами данных, подпрограммами, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Лабораторная работа 4. Быстродействующая база данных. Структура. Запись (3 часа).

Лабораторная работа 5. Табличные функции, их использование (3 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №4 - №5 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), подготовка к лекциям 4 - 5 (всего к теме №2 – 13 часов).

Расчётно-графическая работа 2. Подготовка расчётно-графической иллюстрации к алгоритмам лабораторных работ №4 и №5, которые отдельным пунктом включаются в отчёты по соответствующим лабораторным работам (всего к теме №2 – 3 часа, которые входят в 13 часов самостоятельной работы по теме).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ и пунктов расчётно-графической работы.

Тема 3. Микроконтроллеры (МК). Общие положения. Аппаратная часть кристалла.

Лекция 6. Достоинства. Состав. Номенклатура. Составные части. Функциональные возможности. Проблемы разработки оборудования с МК. Аппаратурные средства (АС) - программное обеспечение (ПО). Этапы разработки МК систем. Трудозатраты. Особенности разработки прикладного ПО. От профессионального программиста и непрограммирующего профессионала к программирующему профессионалу (2 часа).

Лекция 7. МК PICmicro. Арифметически-логическое устройство. Аккумулятор и слово состояния. Банки регистров. Регистр специальных функций. Цоколёвка. Резидентная память. Память программ. Память данных. Регистры указатели. Устройства управления и синхронизации. Последовательность выборки и выполнения команд.

Лекция 8. Порты ввода/вывода информации. Схемотехника портов. Альтернативные функции. Нагрузочная способность портов. Система прерываний. Организация. Приоритет. Маски прерываний. Особые режимы работы МК. МК PICmicro.

Лекция 9. Система команд. Общие сведения. Типы операндов. Способы адресации. Флаги результата. Группа команд передачи данных. Аккумулятор. Группа арифметических команд. Логические команды. Команды операций с битами. Передача управления. Переходы: длинный, абсолютный, относительный, косвенный, условный. Подпрограммы (2 часа).

Практическое занятие 4. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, макросы, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Практическое занятие 5. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Лабораторная работа 6. MICROCHIP. Структура однокристалльного контроллера. Передача данных. Эмулятор (2 часа).

Лабораторная работа 7. PICDEM. Булевский процессор. Порты ввода/вывода Эмулятор, сценарий (2 часа).

Лабораторная работа 8. MICROCHIP. Последовательные логические устройства (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №6 - №8 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ) подготовка к лекциям 6 – 9 (всего к теме №3 – 17 часов).

Расчётно-графическая работа 3. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторной работе № 8, который отдельным пунктом включаются в отчёт. Требуется составить принципиальную схему питания шагового двигателя от МК через соответствующий драйвер. Определить тип микросхем драйверов, шагового двигателя, сделать поверочный расчёт согласования входных и выходных каскадов элементов, подключенных в единый контур управления. Фазность и алгоритм управления шаговым двигателем – индивидуальные по вариантам. Использовать информацию по составу оборудования PICDEM Mechatronics (всего к теме №3 – 3 часа, которые входят в 17 часов самостоятельной работы по теме).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ и пункта расчётно-графической работы.

Тема 4. Открытие проекта. Отладочный комплекс микроконтроллеров MICROCHIP.

Лекция 10. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Особенности структуры. Распределение памяти. Банки. Регистры специальных функций. Режимы адресации. (2 часа).

Лекция 11. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Работа с таблицами. Операции с FLASH и EEPROM памятью. Аппаратное умножение (2 часа).

Лекция 12. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Система прерываний. Порты. Режимы. Таймеры. Режимы (2 часа).

Лекция 13. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. ССР модуль: захват, сравнение, ШИМ. Возможные интерфейсы инверторов (2 часа).

Лабораторная работа 9. MICROCHIP. Подсчёт числа импульсов за фиксированный интервал времени (3 часа).

Практическое занятие 6. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств (продолжение), разбор характерных ошибок. Примеры (3 часа).

Лабораторная работа 10. MICROCHIP. Задатчик интенсивности (3 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к выполнению и защите практических работ №1 - №3, лабораторных работ №9 - №10 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ) (всего к теме №4 – 28 часов).

Расчётно-графическая работа 4. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторным работам №9 - №10, который отдельным пунктом включаются в отчёт. Требуется рассчитать согласующие элементы кнопочной станции, генератора импульсов и микроконтроллера, выбрать элементную базу, определить их по мощности и номиналу. Для датчика интенсивности предлагается рассчитать ещё и формирователь выходного сигнала (ЦАП или ШИМ с аппаратным R-C фильтром с его элементами). Использовать информацию по составу оборудования PICDEM Mechatronics (всего к теме №4 – 4 часа, которые входят в 20 часов самостоятельной работы по теме).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным и практическим работам, защита лабораторных и практическим работ, пунктов расчётно-графической работы.

Тема 5. Аппаратная часть PICDEM Mechatronics.

Лекция 14. Встроенный многоканальный ЦАП: оценка быстродействия и программирование. Компараторы и детектор пониженного напряжения (3 часа).

Лекция 15. Универсальный синхронный/асинхронный приёмник/передатчик. USART. Модуль синхронного порта. MSSP Режим SPI. Режим I²C (3 часа).

Лекция 16. Шина I²C (физический уровень): запись информации, считывание информации, согласование быстродействия ведущего и ведомого.

Лекция 17. Шина I²C (логический уровень): запись и приём информации, запись/считывание информации в/из МС с адресной организацией внутренней структуры.

Лекция 18. Арбитраж шины с несколькими ведущими МС (3 часа).

Практическое занятие 7. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств МК, вывод информации на светодиоды, ввод информации от кнопочной станции, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Практическое занятие 8. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств МК, вывод информации на индикацию, знакомство с работой шин, разбор характерных ошибок. Примеры (2 часа).

Лабораторная работа 11. MICROCHIP. Источник синусоидального напряжения с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) (5 часа).

Лабораторная работа 12. MICROCHIP. Работа МК в мультимикроконтроллерных системах электропривода. Сеть COG (chip on glass) – контроллер (5 часов).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к выполнению и защите практических работ №4 - №6, лабораторных работ №11 - №12 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ) (всего к теме №4 – 33 часов).

Расчётно-графическая работа 5. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторным работам №11 - №12, который отдельным пунктом включаются в отчёт. Требуется рассчитать согласующие элементы кнопочной станции, генератора импульсов, силового модуля полевых ключей и микроконтроллера, выбрать элементную базу, определить их по мощности и номиналу. Для мультимикроконтроллерной системы предлагается провести поверочный расчёт по выбору согласующих элементов подключения МК и COG прямо. Использовать информацию по составу оборудования PICDEM Mechatronics (всего к теме №4 – 5 часов, которые входят в 23 часа самостоятельной работы по теме).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным и практическим работам, защита лабораторных и практическим работ, пунктов расчётно-графической работы.

Лабораторные работы (в количестве 36 часов) проводятся в интерактивной форме: работа в малых группах (используется бригадный метод выполнения лабораторных работ), с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по программированию – анализ исходных данных, проработка алгоритма, выбор технологии программирования и отладки, выполнение расчётно-графической части работы. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов, решения задания и практической реализации устройства.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

Далее по тексту исходной РПД.

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 5 семестр.

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия один раз в две недели, лабораторные работы один раз в неделю в 5-м семестре. Изучение курса завершается экзаменом в 5 семестре.

Далее по тексту исходной РПД.

Автор
доктор техн. наук, профессор

В.В. Льготчиков

Зав. кафедрой
канд. техн. наук, доцент

В.В. Рожков

Изменение и дополнения в РПД одобрены на заседании кафедры ЭМС от 07.09.2016 года, протокол № 1.