



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров и микроконтроллеров, их функционирования, приобретения навыков программирования, моделирования и отладки электронных устройств на микроконтроллерах |
| 1.2 | Задачи: формирование у студентов необходимых знаний в области построения микропроцессорной базы и анализ команд, используемых при настройке микропроцессоров.   |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Блок ОП:   |   | Б1.В |
|------------|---|------|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| 2.1.1      | Метрология  |      |
| 2.1.2      | Основы теории эксперимента  |      |
| 2.1.3      | Теория автоматического управления   |      |
| 2.1.4      | Теория электропривода   |      |
| 2.1.5      | Цифровая и аналоговая электроника   |      |
| 2.1.6      | Математика  |      |
| 2.1.7      | Теоретические основы электротехники   |      |
| 2.1.8      | Теория вероятностей и математическая статистика   |      |
| 2.1.9      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |      |
| 2.1.10     | Физические основы электроники   |      |
| 2.1.11     | Экология  |      |
| 2.1.12     | Физика  |      |
| 2.1.13     | Химия   |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Автоматизация типовых технологических процессов   |      |
| 2.2.2      | Автоматизированный электропривод типовых технологических процессов  |      |
| 2.2.3      | Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров  |      |
| 2.2.4      | Научно-исследовательская работа   |      |
| 2.2.5      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.6      | Преддипломная практика  |      |
| 2.2.7      | Программируемые промышленные контроллеры  |      |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |
|--|
| <b>УК-4: исследование</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| УК-4-31 методы проведения эксперимента, виды и планы эксперимента, их особенности и область применения             |
| <b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-3-31 технические характеристики, конструкционные особенности разрабатываемых и используемых технических средств |
| <b>ОПК-2: фундаментальная подготовка</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-2-31 разновидности способов проведения измерений электрических и не электрических величин                      |
| <b>УК-4: исследование</b>  |
| <b>Уметь:</b>  |
| УК-4-У1 определять цели и задачи эксперимента, составлять план эксперимента  |
| <b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-3-У1 применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений |

|  |
|--|
| <b>ОПК-2: фундаментальная подготовка</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ОПК-2-У1 анализировать и синтезировать имеющуюся информацию, интерпретировать результаты эксперимента                        |
| <b>УК-4: исследование</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| УК-4-В1 методами расчета погрешностей функций, приближенных значений параметров при оценке основных производственных фондов  |
| <b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-3-В1 методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений                     |
| <b>ОПК-2: фундаментальная подготовка</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-2-В1 методами расчета погрешностей функций, приближенных значений параметров при оценке основных производственных фондов |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций   | Литература и эл. ресурсы                                  | Примечание | КМ  | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|--|---|------------|-----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Раздел 1. Микроконтроллеры. Общие сведения</b>   |                |       |  |   |            |     |                    |
| 1.1         | Обзор микроконтроллеров фирмы SIEMENS. Система обозначений микроконтроллеров SIEMENS. Архитектура микроконтроллера SIEMENS. Архитектура ядра микроконтроллера SIEMENS. Цоколевка микроконтроллера SIEMENS. Структурная схема микроконтроллера SIEMENS /Лек/ | 4              | 2     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |            |     |                    |
| 1.2         | Система обозначений микроконтроллеров SIEMENS. Цоколевка микроконтроллера ATmega8535 /Пр/   | 4              | 2     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                    |            |     |                    |
| 1.3         | Знакомство со средой программирования TIA Portal /Лаб/  | 4              | 4     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                    |            | КМ1 | Р1                 |
| 1.4         | Анализ альтернативных микроконтроллеров других производителей. Исследование пинов микроконтроллера SIEMENS. Дисассемблирование программного кода на базе TIA Portal /Ср/  | 4              | 18    | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            | КМ1 | Р1                 |
|             | <b>Раздел 2. Раздел 2. Регистры</b>   |                |       |  |   |            |     |                    |

|     |  |   |    |  |  |  |     |    |
|-----|--|---|----|--|--|--|-----|----|
| 2.1 | Память программ. Оперативная память. Энергонезависимая память данных. Работа с портами ввода-вывода. Регистр состояния SREG. Флаги регистра SREG. /Лек/  | 4 | 2  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                              |  |     |    |
| 2.2 | Работа с портами ввода-вывода<br>Регистр состояния SREG<br>/Пр/  | 4 | 3  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     |    |
| 2.3 | Разработка релейных управляющих программ<br><br>/Лаб/  | 4 | 8  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  | КМ2 | Р2 |
| 2.4 | Память программ. Память данных. Счетчик команд и выполнение программы. Команды условного и безусловного перехода. Таблица векторов и обработка прерываний. /Ср/  | 4 | 16 | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |  | КМ2 | Р2 |
|     | <b>Раздел 3. Раздел 3. Таймеры</b>   |   |    |  |  |  |     |    |
| 3.1 | 8-битный таймер-счетчик Т0. 16-битный таймер-счетчик Т1. 8-битный таймер-счетчик Т2. Сторожевой таймер прерывания. Внешние прерывания. Режимы пониженного энергопотребления. Тактирование микроконтроллера. Генератор с внешним резонатором. Низкочастотный кварцевый генератор. Внешний сигнал синхронизации. Генератор с внешней RC-цепочкой. Внутренний калиброванный RC-генератор. Аналоговый компаратор /Лек/ | 4 | 2  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                              |  |     |    |
| 3.2 | 8-битный таймер-счетчик Т0<br>16-битный таймер-счетчик Т1. 8-ми разрядные таймеры в режиме широтно-импульсной модуляции /Пр/   | 4 | 3  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  |     |    |
| 3.3 | Выполнение курсовой работы. /Ср/   | 4 | 32 | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     | Р3 |

|     | <b>Раздел 4. Раздел 4.<br/>Индикация</b>  |   |    |  |  |  |     |    |
|-----|---|---|----|--|--|--|-----|----|
| 4.1 | Аналого-цифровой преобразователь. Семисегментный индикатор. /Лек/               | 4 | 2  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     | РЗ |
| 4.2 | Семисегментный индикатор<br>Динамическая индикация символов /Ср/                | 4 | 20 | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.2Л2.2Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                              |  |     | РЗ |
| 4.3 | Индикация. Основы обработки информационных сигналов для индикации элемента /Ср/ | 4 | 18 | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     | РЗ |
| 4.4 | Подготовка к экзамену /Ср/  | 4 | 39 | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |  | КМЗ |    |
| 4.5 | Проведение экзамена /Экзамен/   | 4 | 9  | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1 УК-4-31 УК-4-У1<br>УК-4-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э3 Э4 Э5            |  | КМЗ |    |