

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Декан морского факультета

И.В. Ивановский

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Микропроцессорные системы управления**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Статус дисциплины – базовая

Учебный план 2016 года

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

| Очная                        |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       | Заочная              |       |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       |                      |
|------------------------------|---------|--------------------------|-----------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|-------|---------|--------------------------|-----------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Курс                         | Семестр | Всего час. / зач. единиц | Всего аудиторных час. | Лекции, часов | Лабораторные работы, час. | Практические занятия, час. | Семинары, часов | Самостоятельная работа, час. | КП, час./ зач. единиц | Семестровый контроль | Курс  | Семестр | Всего час. / зач. единиц | Всего аудиторных час. | Лекции, часов | Лабораторные работы, час. | Практические занятия, час. | Семинары, часов | Самостоятельная работа, час. | КП, час./ зач. единиц | Семестровый контроль |
|                              |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       |                      |       |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       |                      |
| Всего                        |         | 144/4                    | 56                    | 28            | 14                        | 14                         | -               | 52                           | 36/1                  | Экз (36)             | Всего |         | 144/4                    | 22                    | 6             | 8                         | 8                          | -               | 113                          | 72/2                  | Экз (9)              |
| Из них в интерактивной форме |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       |                      |       |         |                          |                       |               |                           |                            |                 |                              |                       |                      |

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, рабочего учебного плана с учётом требований ООП.

Программу разработал Гурнаков К.В., преподаватель кафедры «Электрооборудования судов и автоматизации производства»

Рассмотрено на заседании кафедры «Электрооборудования судов и автоматизации производства» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 05.05 2017 г. Зав. кафедрой С.Г. Черный

Согласовано. Начальник УМУ Е.Ю. Девятова

## 1 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель курса "Микропроцессорные системы управления" – изучение основ построения, технического и математического обеспечения и особенностей эксплуатации судовых микропроцессорных управляющих систем.

Задачей дисциплины является подготовка специалиста к эксплуатации, проведению испытаний и определению работоспособности судового электрооборудования и средств автоматики.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин ФГОС ВО.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при освоении курса "Математика", дисциплин "Информатика", "Теоретические основы электротехники", "Судовая электроника и силовая преобразовательная техника", "Метрология", "Элементы и функциональные устройства судовой автоматики".

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, используются и углубляются при прохождении студентами практик, выполнении научно-исследовательской работы, выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО (таблица 1):

Таблица 1– Компетенции, формирующиеся при изучении дисциплины

| № компетенции                            | Содержание компетенции  |
|--|---|
| <b>Профессиональные компетенции (ПК)</b> |   |
| ОК-7                                     | способностью к самоорганизации и самообразованию  |
| ПК-5                                     | готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности                          |
| ПК-6                                     | способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности                                |
| ПК-7                                     | готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике |

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **ЗНАТЬ:**

принципы построения микропроцессорных систем управления (прерывание, прямой доступ в память, шинная организация, микропрограммное управление, программируемость больших интегральных схем), основные функциональные узлы, интегральная и структурные схемы микропроцессорных систем, интерфейсы и периферия, связи с датчиками и исполнительными механизмами, системы, обеспечивающие входение в общесудовую и глобальную информационную систему, программное обеспечение, системы самотестирования.

### **УМЕТЬ:**

правильно использовать и осуществлять техническое обслуживание МПСУ;  
контролировать состояние технических и программных средств МПСУ.

### **ВЛАДЕТЬ:**

навыками настройки микропроцессорных систем управления, правилами построения схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов, навыками чтения электросхем.

#### 4 Структура учебной дисциплины

| Наименования содержательных модулей   | Общее количество часов | Количество зачетных единиц | Очная форма                          |    |    |    |    |          | Заочная форма                        |    |    |    |     |          |
|---|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----|----|----|----|----------|--------------------------------------|----|----|----|-----|----------|
|   |                        |                            | Распределение часов по видам занятий |    |    |    |    |          | Распределение часов по видам занятий |    |    |    |     |          |
|   |                        |                            | Ауд.                                 | ЛК | ЛР | ПЗ | СР | Контроль | Ауд.                                 | ЛК | ЛР | ПЗ | СР  | Контроль |
| <b>Раздел 1 Микропроцессорные системы управления</b>                                      |                        |                            |                                      |    |    |    |    |          |                                      |    |    |    |     |          |
| Тема 1.1 Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ)   | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | 1                                    | 1  | -  | -  | 5   |          |
| Тема 1.2 Архитектура микропроцессора (МП) типа K580BM80. Слово состояния и машинные циклы | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| Тема 1.3 Программирование МП  | 16                     | 0,44                       | 10                                   | 2  | -  | 8  | 6  |          | 5                                    | 1  | -  | 4  | 10  |          |
| Тема 1.4 Элементная база МПСУ   | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| Тема 1.5 Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства                     | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| Тема 1.6 Чтение и запись информации в МПСУ  | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| Тема 1.7 Интерфейсы МПСУ  | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| <b>Раздел 2 Микроконтроллерные системы управления</b>                                     |                        |                            |                                      |    |    |    |    |          |                                      |    |    |    |     |          |
| Тема 2.1 Общие сведения о микроконтроллерах   | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | -                                    | -  | -  | -  | 6   |          |
| Тема 2.2 Архитектура микроконтроллера   | 6                      | 0,17                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 4  |          | 1                                    | 1  | -  | -  | 7   |          |
| Тема 2.3 Основы программирования микроконтроллеров  | 16                     | 0,44                       | 8                                    | 2  | -  | 6  | 8  |          | 5                                    | 1  | -  | 4  | 15  |          |
| Тема 2.4 Обзор контроллеров семейства Arduino   | 6                      | 0,17                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 4  |          | -                                    | -  | -  | -  | 8   |          |
| Тема 2.5 Среда разработки и язык программирования контроллеров Arduino                    | 22                     | 0,61                       | 16                                   | 2  | 14 | -  | 6  |          | 9                                    | 1  | 8  | -  | 15  |          |
| Тема 2.6 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)                                     | 4                      | 0,11                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 2  |          | 1                                    | 1  | -  | -  | 5   |          |
| Тема 2.7 Основы программирования ПЛК  | 10                     | 0,28                       | 2                                    | 2  | -  | -  | 8  |          | -                                    | -  | -  | -  | 12  |          |
| Форма контроля  | 36                     | 1                          | КП, Экзамен                          |    |    |    |    | 36       | КП, Экзамен                          |    |    |    |     | 9        |
| Всего часов по дисциплине   | 144                    | 4                          | 56                                   | 28 | 14 | 14 | 52 | 36       | 22                                   | 6  | 8  | 8  | 113 | 9        |

## 5 Содержание лекций

| Номер лекции  | Наименование темы   | Количество часов по формам обучения |         |
|---|---|-------------------------------------|---------|
|   |   | дневная                             | заочная |
| <b>Раздел 1 Микропроцессорные системы управления</b>  |   |                                     |         |
| 1   | Тема 1.1 Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ)   | 2                                   | 1       |
| 2   | Тема 1.2 Архитектура микропроцессора (МП) типа K580BM80. Слово состояния и машинные циклы | 2                                   | -       |
| 3   | Тема 1.3 Программирование МП  | 2                                   | 1       |
| 4   | Тема 1.4 Элементная база МПСУ   | 2                                   | -       |
| 5   | Тема 1.5 Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства                     | 2                                   | -       |
| 6   | Тема 1.6 Чтение и запись информации в МПСУ  | 2                                   | -       |
| 7   | Тема 1.7 Интерфейсы МПСУ  | 2                                   | -       |
| <b>Раздел 2 Микроконтроллерные системы управления</b> |   |                                     |         |
| 8   | Тема 2.1 Общие сведения о микроконтроллерах   | 2                                   | -       |
| 9   | Тема 2.2 Архитектура микроконтроллера   | 2                                   | 1       |
| 10  | Тема 2.3 Основы программирования микроконтроллеров  | 2                                   | 1       |
| 11  | Тема 2.4 Обзор контроллеров семейства Arduino   | 2                                   | -       |
| 12  | Тема 2.5 Среда разработки и язык программирования контроллеров Arduino                    | 2                                   | 1       |
| 13  | Тема 2.6 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)                                     | 2                                   | 1       |
| 14  | Тема 2.7 Основы программирования ПЛК  | 2                                   | -       |
| Всего часов   |   | 28                                  | 6       |

## 6 Темы лабораторных занятий

| №           | Наименование темы (содержание) работы       | Количество часов по формам обучения |         |
|-------------|---|-------------------------------------|---------|
|             |   | очная                               | заочная |
| 1           | Мигающий светодиод                          | 2                                   | 1       |
| 2           | Подключение кнопки                          | 2                                   | 1       |
| 3           | Подключение потенциометра                   | 2                                   | 1       |
| 4           | Управление сервоприводом                    | 2                                   | 1       |
| 5           | Подключение пьезоэлемента                   | 2                                   | 1       |
| 6           | Подключение фоторезистора                   | 2                                   | 1       |
| 7           | Подключение датчика температуры и влажности | 2                                   | 2       |
| Всего часов |   | 14                                  | 8       |

## 7 Темы практических занятий

| №           | Наименование темы  | Количество часов по формам обучения |         |
|-------------|--|-------------------------------------|---------|
|             |  | очная                               | заочная |
| 1           | Программирование микропроцессора КР580ВМ80А на языке кодовых комбинаций и ассемблере | 6                                   | 3       |
| 2           | Вывод текстовой информации на монитор КР580  | 2                                   | 1       |
| 3           | Разработка программы и симулятора микроконтроллерной системы управления              | 6                                   | 4       |
| Всего часов |  | 14                                  | 8       |

## 8 Содержание и объем самостоятельной работы студента

| Перечень тем для самостоятельной работы   | Трудоёмкость самостоятельной работы, час |         | Литература                                | Содержание работы  |
|---|--|---------|---|--|
|   | очная                                    | заочная |   |  |
| <b>Раздел 1 Микропроцессорные системы управления</b>                                      |  |         |   |  |
| Тема 1.1 Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ)   | 2  | 5       | [2] с.48-68,<br>[6] с.5-7                 | подготовка к лекции  |
| Тема 1.2 Архитектура микропроцессора (МП) типа К580ВМ80. Слово состояния и машинные циклы | 2  | 6       | [4] с. 397-415,<br>[6] стр.21-28          | подготовка к лекции  |
| Тема 1.3 Программирование МП  | 6  | 10      | [8] с.257-275,                            | подготовка к лекции,<br>подготовка к защите практических работ     |
| Тема 1.4 Элементная база МПСУ   | 2  | 6       | [6] с.7-13, 54-58<br>67-78, [8] с.275-285 | подготовка к лекции  |
| Тема 1.5 Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства                     | 2  | 6       | [6] с.13-21,<br>[8] с.173-182             | подготовка к лекции  |
| Тема 1.6 Чтение и запись информации в МПСУ  | 2  | 6       | [6] с.28-38                               | подготовка к лекции  |
| Тема 1.7 Интерфейсы МПСУ  | 2  | 6       | [6] с.40-50                               | подготовка к лекции  |
| <b>Раздел 2 Микроконтроллерные системы управления</b>                                     |  |         |   |  |
| Тема 2.1 Общие сведения о микроконтроллерах   | 2  | 6       | [2] с.68-80,<br>[4] с.416-417             | подготовка к лекции  |
| Тема 2.2 Архитектура микроконтроллера   | 4  | 7       | [2] с.81-109,<br>[4] с.418-430            | подготовка к лекции  |
| Тема 2.3 Основы программирования микроконтроллеров  | 8  | 15      | [2] с110-322,<br>[4] с.431-456            | подготовка к лекции,<br>подготовка к защите практических работ     |
| Тема 2.4 Обзор контроллеров семейства Arduino   | 4  | 8       | [1] с.19-30, [3] с.57-65, [5] с.13-23     | подготовка к лекции  |
| Тема 2.5 Среда разработки и язык программирования контроллеров Arduino                    | 6  | 15      | [1] с.37-86, [4] с. 490-510, [5] с.55-110 | подготовка к лекции,<br>подготовка к выполнению лабораторных работ |
| Тема 2.6 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)                                     | 2  | 5       | [7] с.11-27                               | подготовка к лекции  |

| Перечень тем для самостоятельной работы | Трудоёмкость самостоятельной работы, час |         | Литература   | Содержание работы   |
|---|--|---------|--------------|---------------------|
|   | очная                                    | заочная |              |                     |
| Тема 2.7 Основы программирования ПЛК    | 8  | 12      | [7] с.32-169 | подготовка к лекции |
| Всего часов                             | 52                                       | 113     |              |                     |

## 10 Индивидуальные задания

Выполняется курсовой проект на тему: "Разработка микропроцессорной системы управления технологической установкой" в соответствии с индивидуальным заданием [9]. Вариант задания определяется преподавателем по методу случайных чисел. В [9] приводится пример выполнения курсового проекта.

Студенты дневного отделения защищают курсовой проект во внеурочное время. Студенты заочного отделения защищают курсовой проект во время сессии в часы, отведенные в расписании занятий. Над проектами студенты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения студента и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его студенту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми студент должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Студент защищает свой проект перед комиссией. Студент должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные его стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности при работе над проектом и уровня его защиты.

Студент, не представивший проект в назначенный срок, допускается к его защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

## 11 Методы обучения

Для активизации учебного процесса и развития навыков студентов в применении теоретических знаний предусмотрено применение дискуссии, компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций.

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических работ, самостоятельная и научная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с микропроцессорными и микроконтроллерными системами управления, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержанию отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные работы, производится защита работы.

Практические занятия по дисциплине посвящены изучению принципов построения и работы МПСУ.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных и практических работ.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

## 12 Методы контроля знаний и система присвоения баллов

Экзамен проводится во время экзаменационной сессии. Студенты допускаются к экзамену при условии, что защищен курсовой проект и имеется допуск и зачет.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение и защита лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит два вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. После получения экзаменационного билета студенту представляется 60 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.

### 13 Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль

#### Экзамен

- 1 Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ).
- 2 Архитектура МП типа K580BM80. Назначение выводов.
- 3 Слово состояния и типы машинных циклов МП K580BM80.
- 4 Программирование МП
- 5 Элементная база МПСУ.
- 6 Оперативные запоминающие устройства. ОЗУ статического и динамического типов. Блоки памяти.
- 7 Постоянные запоминающие устройства. ПЗУ с отдельными и совмещенными шинами.
- 8 Машинные циклы чтения и записи запоминающих устройств.
- 9 Машинные циклы чтения и записи внешних устройств.
- 10 Машинный цикл подтверждения прерывания для команды RST N.
- 11 Принципиальные электрические схемы формирования шин МП.
- 12 Интерфейс МПСУ с изолированной системой шин при обслуживании одного ВУ.
- 13 Интерфейс МПСУ с изолированной системой шин при обслуживании более одного ВУ.
- 14 Интерфейс МПСУ с общей системой шин.
- 15 Организация обслуживания запросов прерывания с использованием команды RST N.
- 16 Программируемый контроллер параллельного интерфейса (ППИ, PPI).
- 17 Функциональная схема и настройка режимов работы программируемого интервального таймера (ПИТ, PIT).
- 18 МПСУ с программируемым интервальным таймером.
- 19 Функциональная схема и настройка режимов работы устройств ввода-вывода аналоговой информации.
- 20 МПСУ с вводом-выводом аналоговой информации.
- 21 Выходные каскады МПСУ.
- 22 Общие сведения о микроконтроллерах.
- 23 Архитектура микроконтроллера
- 24 Основы программирования микроконтроллеров
- 25 Обзор контроллеров семейства Arduino
- 26 Среда разработки и язык программирования контроллеров Arduino
- 27 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
- 28 Основы программирования ПЛК

## 14 Учебно-методическое обеспечение

### Основная литература

- 1 Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд. перераб. и доп. / В. А. Петин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 464 с.
- 2 Белов А. В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. / А. В. Белов. — СПб.: Наука и Техника, 2013. — 528 с.
- 3 Карвинен Т. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.: Пер. с англ. / Т. Карвинен, К. Карвинен, В. Валтокари. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. — 432 с.
- 4 Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 3-е изд. перераб. и доп. / Ю. В. Ревич. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 576 с.

### Дополнительная литература

- 5 Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.
- 6 Дворак Н.М. Микропроцессорные устройства : учеб. пособие./ Н.М. Дворак. — Керчь: КГМТУ – 2009 г. – 157 с.
- 7 Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В. П. Дьяконова. — М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с.
- 8 Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. / Б. А. Калабеков. — М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 336 с.
- 9 Дворак Н. М. Микропроцессорные устройства: Методические указания и задания к курсовому проекту / 2-е издание, переработанное./ Н. М. Дворак, Н. И. Безгачин – Керчь: КГМТУ, 2009. – 19 с.

## 15 Информационные ресурсы

- Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.
- Техническая библиотека: [http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posobyia\\_lekcii/61](http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/61).
- Бесплатная техническая библиотека: <http://www.diagram.com.ua/library/index.shtml>.
- Библиотека технической литературы: <http://umup.narod.ru/>.
- Научная электронная библиотека ГПНТБ России: <http://ellib.gpntb.ru/>.
- Информация о микроконтроллерах: <http://cxem.net/mc/mc.php>,  
<http://shemopedia.ru/uchimsya-sozdavat-ustroystva-na-mikrokontrollerah.html>,  
<http://avr.ru/>.
- Руководства по Arduino <http://radioprogram.ru/post/108>,  
<http://fb.ru/article/206826/arduino-dlva-nachinavuschih-poshagovvie-instruktsii-programmirovani-i-proektvi-arduino-s-chego-nachat>,  
[http://arduino.ru/Arduino\\_environment](http://arduino.ru/Arduino_environment),  
<http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlva-nachinavushhix>,  
<http://kip-world.ru/zaprogrammirovat-arduino-prosto-kak-1-2-3.html>.

## 16 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 209, оборудованной мультимедийным проектором и экраном. Лабораторные занятия проводятся в аудитории №203 с использованием учебного микропроцессорного комплекта (УМК).

Перечень необходимых компьютерных программ

| Программное обеспечение | Разработчик, лицензия | Периодичностью обновления (1 - автоматически, 2 - ежегодно, 3 - не требует обновления) | Дата последнего обновления (для 2) |
|-------------------------|-----------------------|--|------------------------------------|
| Windows 7               | Microsoft             | 1  |                                    |
| Office 2003 или новее   | Microsoft             | 3  |                                    |
| Arduino 1.6.7           | open-source hardware  | 3  |                                    |

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Морской факультет  
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства**

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ЭСиАП  
  
« 5 » 05 С.Г. Черный  
2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ  
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

**Специальность – 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Керчь, 2017 г.**

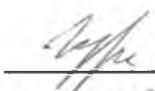
Рекомендовано заседанием кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства,  
Протокол № 11 от 5.05. 2017 г.

Заведующий кафедрой ЭСиАП  С.Г. Черный

« 5 » 05. 2017 г.

Фонд оценочных средств разработали

преподаватель кафедры ЭСиАП

 К.В. Гурнаков  
« 4 » 05. 2017 г.

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1 Положение о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и контроля остаточных знаний студентов (курсантов) (далее – Положение) устанавливает правила разработки, требования к структуре, содержанию и оформлению, а также процедуру утверждения фондов оценочных средств (далее – ФОС) для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) высшего образования, реализуемой в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет» (далее – ФГБОУ ВО «КГМТУ» или университет).

1.2 ФОС по дисциплине является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки результата освоения курсантами ООП.

1.3 ФОС по дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения курсантом установленных результатов обучения.

1.4 ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации курсантов и контроля остаточных знаний у курсантов, а также при переводе и восстановлении курсантов.

1.5 ФОС входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины (далее – УМКД).

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

2.1 Целью создания ФОС учебной дисциплины является создание инструмента, позволяющего установить соответствие уровня подготовки курсанта на данном этапе обучения требованиям ФГОС ВПО, соответствующей специальности.

2.2 Задачи ФОС по дисциплине:

- контроль процесса освоения курсантами уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВПО, соответствующей специальности;
- контроль и управление достижением выпускниками целей реализации ООП, определенных в виде набора соответствующих компетенций;
- оценка достижений курсантов в процессе изучения дисциплины с выделением положительных (отрицательных) результатов и планирование предупреждающих, корректирующих мероприятий.

2.3 Оценочные средства, сопровождающие реализацию ООП, должны быть разработаны для проверки качества формирования компетенций и являться действенным средством не только оценки, но и обучения курсантов.

**3 ПАСПОРТ**  
**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ**

**3.1 Модели контролируемых компетенций**

**Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины**

**Общекультурные компетенции (ОК)**

| Шифр компетенции по ФГОС | Характеристика                                   |
|--------------------------|--|
| ОК-7                     | способностью к самоорганизации и самообразованию |

**Профессиональные компетенции (ПК):**

| Шифр компетенции по ФГОС | Характеристика  |
|--------------------------|---|
| ПК-5                     | готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности                          |
| ПК-6                     | способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности                                |
| ПК-7                     | готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике |

**3.2 В результате изучения дисциплины «Микропроцессорные системы управления» обучающийся должен:**

***знать:***

принципы построения микропроцессорных систем управления (прерывание, прямой доступ в память, шинная организация, микропрограммное управление, программируемость больших интегральных схем), основные функциональные узлы, интегральные и структурные схемы микропроцессорных систем, интерфейсы и периферия, связи с датчиками и исполнительными механизмами, системы, обеспечивающие входение в общесудовую и глобальную информационную систему, программное обеспечение, системы самотестирования.

***уметь:***

правильно использовать и осуществлять техническое обслуживание МПСУ;  
контролировать состояние технических и программных средств МПСУ.

***владеть:***

навыками настройки микропроцессорных систем управления, правилами построения схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов, навыками чтения электросхем.

#### 4 Программа оценивания контролируемой компетенции:

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины          | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства* |    |   |    |      |      |    |   |
|---|---|---|-----------------------------------|----|---|----|------|------|----|---|
|   |   |   | УО                                | СЗ | Т | УИ | Зач. | Экз. | КП |   |
| 1 | Раздел 1<br>Микропроцессорные системы управления. | ОК-7, ПК-5                                    | +                                 |    |   |    |      |      | +  |   |
| 2 | Раздел 2<br>Микроконтроллерные системы управления | ОК-7, ПК-5, ПК-6, ПК-7                        | +                                 | +  |   |    |      |      | +  | + |

(\*)-наименование оценочного средства:

УО-устный опрос:

СЗ-ситуационное задание:

Т-тестирование:

УИ-учебное исследование:

Экз-Экзамен:

Зач-Зачет:

КП-Курсовой проект:

#### 6. Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль

##### Экзамен

- 1 Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ).
- 2 Архитектура МП типа K580BM80. Назначение выводов.
- 3 Слово состояния и типы машинных циклов МП K580BM80.
- 4 Программирование МП
- 5 Элементная база МПСУ.
- 6 Оперативные запоминающие устройства. ОЗУ статического и динамического типов. Блоки памяти.
- 7 Постоянные запоминающие устройства. ПЗУ с отдельными и совмещенными шинами.
- 8 Машинные циклы чтения и записи запоминающих устройств.
- 9 Машинные циклы чтения и записи внешних устройств.
- 10 Машинный цикл подтверждения прерывания для команды RST N.
- 11 Принципиальные электрические схемы формирования шин МП.
- 12 Интерфейс МПСУ с изолированной системой шин при обслуживании одного ВУ.
- 13 Интерфейс МПСУ с изолированной системой шин при обслуживании более одного ВУ.
- 14 Интерфейс МПСУ с общей системой шин.
- 15 Организация обслуживания запросов прерывания с использованием команды RST N.
- 16 Программируемый контроллер параллельного интерфейса (ППИ, PPI).
- 17 Функциональная схема и настройка режимов работы программируемого интервального таймера (ПИТ, PIT).
- 18 МПСУ с программируемым интервальным таймером.
- 19 Функциональная схема и настройка режимов работы устройств ввода-вывода аналоговой информации.
- 20 МПСУ с вводом-выводом аналоговой информации.
- 21 Выходные каскады МПСУ.
- 22 Общие сведения о микроконтроллерах.
- 23 Архитектура микроконтроллера
- 24 Основы программирования микроконтроллеров
- 25 Обзор контроллеров семейства Arduino
- 26 Среда разработки и язык программирования контроллеров Arduino
- 27 Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
- 28 Основы программирования ПЛК

## 7 Критерии формирования оценок по каждому оценочному средству

Изучение дисциплины «Микропроцессорные системы управления» сопровождается текущим и промежуточным контролем в соответствии с программой оценивания контролируемых компетенций (раздел 4).

Текущий контроль включает следующие формы оценивания знаний курсантов: устный опрос (УО), ситуационное задание (СЗ).

Итоговый контроль включает Экзамен (Экз.).

**Устный опрос** проводится на занятиях по завершению изучения очередного раздела рабочей программы дисциплины.

**Ситуационное задание** выполняется на практических занятиях, лабораторных работах и самостоятельно, предусматривает выполнение курсантом индивидуального задания.

Зачёт принимается в соответствии с компетенциями ВПО при условии выполнения графика учебного процесса:

- защита всех практических занятий (пропущенные занятия защищаются отдельно);
- защита всех лабораторных работ (пропущенные работы защищаются отдельно).

### Шкала оценивания знаний

| Форма семестрового контроля | Шкала оценивания    |
|-----------------------------|---------------------|
| Экзамен                     | Отлично             |
|                             | Хорошо              |
|                             | Удовлетворительно   |
|                             | Неудовлетворительно |

**Ситуационная** задача включает необходимость разработки индивидуальной программы. Эта составляющая позволяет сочетать обучение с исследовательским процессом.

Все курсанты выполняют работы по одной методике. Каждый курсант подгруппы выполняет работу с различными исходными данными.

## 8 Учебно – методическое обеспечение

### Основная литература

- 1 Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд. перераб. и доп. / В. А. Петин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 464 с.
- 2 Белов А. В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. / А. В. Белов. — СПб.: Наука и Техника, 2013. — 528 с.
- 3 Карвинен Т. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.: Пер. с англ. / Т. Карвинен, К. Карвинен, В. Валтокари. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. — 432 с.
- 4 Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 3-е изд. перераб. и доп. / Ю. В. Ревич. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 576 с.

### Дополнительная литература

- 5 Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.
- 6 Дворак Н.М. Микропроцессорные устройства : учеб. пособие./ Н.М. Дворак. — Керчь: КГМТУ – 2009 г. – 157 с.
- 7 Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В. П. Дьяконова. — М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с.
- 8 Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. / Б. А. Калабеков. — М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 336 с.
- 9 Дворак Н. М. Микропроцессорные устройства: Методические указания и задания к курсовому проекту / 2-е издание, переработанное./ Н. М. Дворак, Н. И. Безгачин – Керчь: КГМТУ, 2009. – 19 с.

### 15 Информационные ресурсы

- 1 Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.
- 2 Техническая библиотека: [http://techliter.ru/load/uchebniki\\_posobya\\_lekcii/61](http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/61).
- 3 Бесплатная техническая библиотека: <http://www.diagram.com.ua/library/index.shtml>.
- 4 Библиотека технической литературы: <http://umup.narod.ru/>.
- 5 Научная электронная библиотека ГПНТБ России: <http://ellib.gpntb.ru/>.
- 6 Информация о микроконтроллерах: <http://cxem.net/mc/mc.php>,
- 7 <http://shemopedia.ru/uchimsya-sozdavat-ustroystva-na-mikrokontrollerah.html>,  
<http://avr.ru/>.
- 8 Руководства по Arduino <http://radioprogramming.ru/post/108>.
- 9 <http://fb.ru/article/206826/arduino-dlya-nachinavushchih-poshagovye-instruktsii-programmirovaniya-i-proekty-arduino-s-chego-nachat>,
- 10 [http://arduino.ru/Arduino\\_environment](http://arduino.ru/Arduino_environment),
- 11 <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinavushchih>,
- 12 <http://kip-world.ru/zaprogrammirovat-arduino-prosto-kak-1-2-3.html>.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

Гурнаков К. В.

## **Микропроцессорные системы управления**

Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)  
для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

УДК 62-83-52 (075.8)

Составитель: Гурнаков К. В., преподаватель кафедры ЭСиАП ФГБОУ ВО «КГМТУ»

---

Рецензент: Доровской В.А., докт. техн. наук, профессор кафедры ЭСиАП ФГБОУ ВО «КГМТУ»

---

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства,

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

Заведующий кафедрой ЭСиАП \_\_\_\_\_ С.Г. Черный

Методические указания утверждены и рекомендованы к публикации на заседании методической комиссии МФ ФГБОУ ВО «КГМТУ»

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г

© ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 Общие сведения о дисциплине.....  | 3  |
| 1.1 Цели и задачи дисциплины.....   | 3  |
| 1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения<br>дисциплины.....  | 3  |
| 1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости<br>по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы..... | 5  |
| 2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной<br>работе.....   | 6  |
| 3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине.....  | 10 |
| 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....   | 10 |

## 1 Общие сведения о дисциплине

### 1.1 Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** дисциплины является:

изучение основ построения, технического и математического обеспечения и особенностей эксплуатации судовых микропроцессорных управляющих систем.

**Задачей** преподавания дисциплины является:

подготовка специалиста к эксплуатации, проведению испытаний и определению работоспособности судового электрооборудования и средств автоматики.

### 1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО и ПДНВ-78 (Таблица 1).

Таблица 1– Компетенции, формирующиеся при изучении дисциплины

| Шифр компетенции по ФГОС          | Характеристика  |
|-----------------------------------|---|
| Общекультурные компетенции (ОК)   |   |
| ОК-7                              | способностью к самоорганизации и самообразованию  |
| Профессиональные компетенции (ПК) |   |
| ПК-5                              | готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности                          |
| ПК-6                              | способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности                                |
| ПК-7                              | готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике |

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

принципы построения микропроцессорных систем управления (прерывание, прямой доступ в память, шинная организация, микропрограммное управление, программируемость больших интегральных схем), основные функциональные узлы, интегральные и структурные схемы микропроцессорных систем, интерфейсы и периферия, связи с датчиками и исполнительными механизмами, системы, обеспечивающие входение в общесудовую и глобальную информационную систему, программное обеспечение, системы самотестирования.

**уметь:**

правильно использовать и осуществлять техническое обслуживание МПСУ;  
контролировать состояние технических и программных средств МПСУ.

**владеть:**

навыками настройки микропроцессорных систем управления, правилами построения схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов, навыками чтения электросхем.

### 1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы

| Наименования содержательных модулей            | Общее количество часов | Количество зачетных единиц | Очная форма                          |           |           |           |           |           | Заочная форма                        |          |          |          |            |          |
|--|------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|----------|----------|----------|------------|----------|
|  |                        |                            | Распределение часов по видам занятий |           |           |           |           |           | Распределение часов по видам занятий |          |          |          |            |          |
|  |                        |                            | Ауд.                                 | ЛК        | ЛР        | ПЗ        | СР        | Контроль  | Ауд.                                 | ЛК       | ЛР       | ПЗ       | СР         | Контроль |
| Раздел 1 Микропроцессорные системы управления  | 40                     | 1,11                       | 22                                   | 14        | –         | 8         | 18        |           | 6                                    | 2        | –        | 4        | 45         |          |
| Раздел 2 Микроконтроллерные системы управления | 68                     | 1,89                       | 34                                   | 14        | 14        | 6         | 34        |           | 16                                   | 4        | 8        | 4        | 68         |          |
| <b>Семестровый контроль:<br/>Экзамен</b>       | 36                     | 1                          |                                      |           |           |           | 36        |           |                                      |          |          |          |            | 9        |
| <b>Всего часов</b>                             | <b>144</b>             | <b>4</b>                   | <b>56</b>                            | <b>28</b> | <b>14</b> | <b>14</b> | <b>52</b> | <b>36</b> | <b>22</b>                            | <b>6</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>113</b> | <b>9</b> |

## 2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе

Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические, лабораторные) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям работам:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому (лабораторному) занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения

Целью самостоятельной работы студентов является:

- научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;
- изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность студентов к сдаче экзаменов.

Основная задача организации самостоятельной работы студентов заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", компьютерной сети "Интернет";
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

На интенсивность самостоятельной работы оказывает влияние содержание образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС по каждой специальности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- проработку лекционного материала;
- изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям;
- подготовку докладов, статей, рефератов;
- выполнение учебных заданий кафедр (расчетные и расчетно-графические работы, презентации);
- выполнение курсовых работ и проектов;
- рецензирование/оппонирование тезисов/статей;
- и др.

Самостоятельная работа реализуется:

1 Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении лабораторных работ.

2 В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3 В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

### **3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине**

К экзамену (зачету) необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена (зачета).

#### 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### Основная литература

- 1 Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд. перераб. и доп. / В. А. Петин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 464 с.
- 2 Белов А. В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи. / А. В. Белов. — СПб.: Наука и Техника, 2013. — 528 с.
- 3 Карвинен Т. Делаем сенсоры: проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.: Пер. с англ. / Т. Карвинен, К. Карвинен, В. Валтокари. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015. — 432 с.
- 4 Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 3-е изд. перераб. и доп. / Ю. В. Ревич. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 576 с.

##### Дополнительная литература

- 5 Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.
- 6 Дворак Н.М. Микропроцессорные устройства : учеб. пособие./ Н.М. Дворак. — Керчь: КГМТУ – 2009 г. – 157 с.
- 7 Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В. П. Дьяконова. — М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с.
- 8 Калабеков Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. / Б. А. Калабеков. — М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 336 с.
- 9 Дворак Н. М. Микропроцессорные устройства: Методические указания и задания к курсовому проекту / 2-е издание, переработанное./ Н. М. Дворак, Н. И. Безгачин – Керчь: КГМТУ, 2009. – 19 с.

Гурнаков Константин Викторович  
**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Методические указания  
для обучающихся по освоению дисциплины  
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)  
для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
очной и заочной форм обучения

Тираж \_\_\_\_\_ экз.                      Подписано к печати \_\_\_\_\_

Заказ № \_\_\_\_\_                      Объем 0,34 п.л.

Изд-во ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»  
298309 г. Керчь, ул. Орджоникидзе, 82