

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехника и электрификация

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Блок:</b>  | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                             |
| <b>Часть образовательной программы:</b>                       | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>                        | <b>Б1.Ч.10</b>  |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>                      | <b>7 семестр - 4;</b>   |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>                       | <b>144 часа</b>   |
| <b>Лекции</b>   | <b>7 семестр - 32 часа;</b>                                     |
| <b>Практические занятия</b>                                   | <b>7 семестр - 32 часа;</b>                                     |
| <b>Лабораторные работы</b>                                    | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Консультации</b>   | <b>7 семестр - 2 часа;</b>                                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                 | <b>7 семестр - 77,5 часа;</b>                                   |
| <b>в том числе на КП/КР</b>                                   | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                          |
| <b>Иная контактная работа</b>                                 | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>             |
| <b>включая:</b><br>Тестирование<br>Отчет<br>Творческая задача |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                              |   |
| <b>Экзамен</b>  | <b>7 семестр - 0,5 часа;</b>                                    |

**Москва 2021**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Кулешов А.О.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bbf |

(подпись)

А.О. Кулешов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Иванов А.С.                  |
|  | Идентификатор                                      | R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6 |

(подпись)

А.С. Иванов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Цырук С.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение современных микропроцессорных средств автоматизации для реализации автоматического управления систем управления на базе промышленных логических контролеров (ПЛК)

### Задачи дисциплины

- информирование о структуре и принципах построения микропроцессорных информационных и управляющих систем, специализированных микропроцессорных средствах управления, алгоритмах управления и способах их программной реализации;
- обучение принятию и обосновывать конкретные технические решения при разработке систем автоматического управления установками с использованием микропроцессорных средств;
- обучение алгоритмизации и программированию применительно к задачам управления.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения   |
|---|--|---|
| ПК-5 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования | ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует умение разрабатывать проектные решения отдельных частей системы автоматического управления объектом профессиональной деятельности | знать:<br>- архитектуру и способы построения распределенных систем, автоматизированного управления, структуру, особенности и сферы применения промышленных сетей;<br>- методы инженерного творчества, позволяющие выбрать оптимальную структуру, режимы работы и принципы функционирования встроенных систем на ПЛК.<br><br>уметь:<br>- отлаживать программы ПЛК в инструментальной системе CoDeSys, разработать компоненты визуализации техпроцессов в инструментальной системе CoDeSys, а также SCADA-системе Master-SCADA.;<br>- производить для конкретного применения и за-данного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на реальном контроллере;<br>- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы;<br>- интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети. |

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электротехника и электрификация (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Теоретические основы электротехники", "Информатика", "Промышленная электроника", "Основы микропроцессорной техники"

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации              | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ методические указания  |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
|       |   |                       |         | Контактная работа  |     |    |              |   |     | СР |    |                   |                                   |   |
|       |   |                       |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |   | ИКР |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |   |
| КПР   | ГК  | ИККП                  | ТК      |  |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   |   |
| 1     | 2   | 3                     | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9 | 10  | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15  |
| 1     | Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации             | 14                    | 7       | 4  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], 5-12<br>[4], 3-24                                |
| 1.1   | Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации             | 14                    |         | 4  | -   | 2  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 |   |
| 2     | Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом | 34                    |         | 12   | -   | 12 | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 8-26<br>[2], 125-148<br>[3], 14-23<br>[4], 26-33 |
| 2.1   | Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом | 34                    |         | 12   | -   | 12 | -            | - | -   | -  | -  | 10                | -                                 |   |
| 3     | Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3     | 24                    |         | 8  | -   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 54-217<br>[4], 36-39                             |
| 3.1   | Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3     | 24                    |         | 8  | -   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | 8                 | -                                 |   |
| 4     | Scada системы   | 36                    |         | 8  | -   | 10 | -            | - | -   | -  | -  | 18                | -                                 | <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>  |
| 4.1   | Scada системы   | 36                    |         | 8  | -   | 10 | -            | - | -   | -  | -  | 18                | -                                 |   |

|  |                  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |    |      |  |            |
|--|------------------|-------|----|---|----|---|---|---|---|-----|----|------|--|------------|
|  |                  |       |    |   |    |   |   |   |   |     |    |      |  | [3], 31-72 |
|  | Экзамен          | 36.0  | -  | - | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -  | 33.5 |  |            |
|  | Всего за семестр | 144.0 | 32 | - | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 44 | 33.5 |  |            |
|  | Итого за семестр | 144.0 | 32 | - | 32 |   | 2 |   | - | 0.5 |    | 77.5 |  |            |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации

#### 1.1. Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации

Области применения микропроцессорных средств в электротехнологии. Структура систем управления. Объект управления. Взаимосвязь системы управления и объекта управления. Основные понятия о ПЛК. Классификация ПЛК. Структура ПЛК. Типы входов и выходов. Режим реального времени. Фазы рабочего цикла. Время реакции. Системное и прикладное программное обеспечение ПЛК. Структура программного обеспечения ПЛК (Задачи, ресурсы, конфигурация.). Программируемое реле как разновидность ПЛК.

### 2. Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом

#### 2.1. Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом

Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем. Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Принцип действия и характеристики аналого-цифровых преобразователей различных типов. Погрешность аналого-цифрового преобразования. Цифроаналоговое преобразование. Учет знака при преобразовании..

### 3. Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3

#### 3.1. Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3

Функции логических элементов программы (битовые операции, арифметические операции, операции сравнения и выбора, операции логического битового сдвига и преобразования). Функциональные блоки программы. Проблемы программирования ПЛК. Язык релейных диаграмм (LD). Элементы LD – цепь, контакт, реле. Моделирование конечных автоматов и сетей Петри на языке LD. Язык программирования ПЛК «Структурированный текст» (ST). Основные конструкции языка. Язык программирования ПЛК «Список инструкций» (IL). Формат инструкций. Язык программирования ПЛК «Диаграммы SFC». Шаги и переходы. Параллельные и альтернативные ветви. Переход на произвольный шаг. Язык программирования ПЛК «Функционально-блоковые диаграммы» (FBD). Порядок выполнения FBD. Язык программирования ПЛК «Континуальные функциональные блоки» (CFC). Интегрированный комплекс программирования ПЛК CoDeSys. Системы оперативного диспетчерского управления и сбора..

### 4. Scada системы

#### 4.1. Scada системы

Системы оперативного диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы). Основные функции SCADA-систем. SCADA-системы. Отображение объектов и анимация. Обработка особых состояний. Протоколирование и графики. SCADA-системы. Управление переменными. Реализация алгоритмов. Управление вводом-выводом. Протокол OPC. Управление доступом. SCADA-системы. Построение распределенных систем. Обмен с внешними приложениями. Взаимодействие с СУБД. Использование Интернет. Комплексование SCADA и ПЛК на основе сетевых решений..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Изучение среды разработки программного обеспечения программируемого промышленного контроллера;

2. Организация операций ввода-вывода в микропроцессорной системе;
3. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование сигналов;
4. Принципы построения микропроцессорных систем управления;
5. Изучение архитектуры и функциональных возможностей микропроцессорных средств управления;
6. Программирование промышленного контроллера;
7. Построение дискретных систем автоматизации»;
8. Работа с аналоговыми сигналами в программе OWEN Logic;
9. Микропроцессорная релейная защита;
10. Работа с OPC-сервером;
11. SCADA системы.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)   |
|---|------------------|---|---|---|---|---|
|   |                  | 1   | 2 | 3 | 4 |   |
| <b>Знать:</b>   |                  |   |   |   |   |   |
| методы инженерного творчества, позволяющие выбрать оптимальную структуру, режимы работы и принципы функционирования встроенных систем на ПЛК  | ИД-1ПК-5         | +   |   |   |   | Тестирование/Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной системы»                                   |
| архитектуру и способы построения распределенных систем, автоматизированного управления, структуру, особенности и сферы применения промышленных сетей                                  | ИД-1ПК-5         | +   |   |   |   | Тестирование/Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику»   |
| <b>Уметь:</b>   |                  |   |   |   |   |   |
| интегрировать ПЛК и SCADA-системы для построения иерархической системы управления на основе локальной сети  | ИД-1ПК-5         |   |   |   | + | Отчет/Защита лабораторной работы № 3  |
| осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию научно-техническую информацию о компьютерных и микропроцессорных средствах и выбирать необходимые материалы          | ИД-1ПК-5         |   | + |   |   | Отчет/Защита лабораторной работы № 2  |
| производить для конкретного применения и за-данного алгоритма управления программирование ПЛК и отладку программ как в режиме симуляции на компьютере, так и на реальном контроллере  | ИД-1ПК-5         |   |   | + | + | Отчет/Защита лабораторной работы № 1<br>Отчет/Защита лабораторной работы № 4<br>Творческая задача/Расчетное задание |
| отлаживать программы ПЛК в инструментальной системе CoDeSys, разработать компоненты визуализации техпроцессов в инструментальной системе CoDeSys, а также SCADA-системе Master-SCADA. | ИД-1ПК-5         |   | + |   |   | Отчет/Защита лабораторной работы № 1  |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**7 семестр**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчетное задание (Творческая задача)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторной работы № 1 (Отчет)
2. Защита лабораторной работы № 2 (Отчет)
3. Защита лабораторной работы № 3 (Отчет)
4. Защита лабораторной работы № 4 (Отчет)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику» (Тестирование)
2. Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной системы» (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №7)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. И. В. Петров- "Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования", Издательство: "СОЛОН-ПРЕСС", Москва, 2004 - (254 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117671>;
2. Каган, Б. М. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики / Б. М. Каган, В. В. Сташин . – М. : Энергоатомиздат, 1987 . – 304 с.;
3. Балашов, Е. П. Микропроцессоры и микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов по специальности "Электронные вычислительные машины" / Е. П. Балашов, Д. В. Пузанков ; Ред. В. Б. Смоллов . – М. : Радио и связь, 1981 . – 328 с.;
4. Кулешов, А. О. Программируемые логические контроллеры для автоматизации электротехнологических установок : учебное пособие по курсу "Микропроцессорные средства автоматизации в электротехнологии" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. О. Кулешов, М. А. Федин, М. Я. Погребисский, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 72 с. - ISBN 978-5-7046-2502-5 . [http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11723](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11723).

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. CODESYS;
6. OPC-сервер (MasterOPC);
7. MasterSCADA;
8. Owen Logic.

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. База данных издательства Annual Reviews Science Collection - <https://www.annualreviews.org/>
15. База данных Association for Computing Machinery Digital Library - <https://dl.acm.org/about/content>
16. Журналы издательства Cambridge University Press - <https://www.cambridge.org/core>
17. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
18. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
19. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing - <http://search.ebscohost.com>
20. Журналы Institute of Physics (IOP), Великобритания - <https://iopscience.iop.org/>
21. Журналы научного общества Optical Society of America (OSA) - <https://www.osapublishing.org/about.cfm>
22. Патентная база Orbit Intelligence компании Questel - <https://www.orbit.com/>
23. Журналы издательства Oxford University Press - <https://academic.oup.com/journals/>
24. База данных диссертаций ProQuest Dissertations and Theses Global - <https://search.proquest.com/pqdtglobal/index>
25. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
26. Журналы издательства SAGE Publication (Sage) - <https://journals.sagepub.com/>
27. Журнал Science - <https://www.sciencemag.org/>
28. Журналы научного общества Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE) Digital Library - <https://www.spiedigitallibrary.org/>
29. Коллекция журналов Taylor & Francis Group - <https://www.tandfonline.com/>

30. Журналы по химии **Thieme Chemistry Package** компании **Georg Thieme Verlag KG** - <https://www.thieme-connect.com/products/all/home.html>
31. Журналы издательства **Wiley** - <https://onlinelibrary.wiley.com/>
32. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
33. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
34. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
35. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
36. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
37. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
38. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
39. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
40. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
41. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
42. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
43. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
44. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
45. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>
46. Информио - <https://www.informio.ru/>
47. АНО «Россия – страна возможностей» - <https://rsv.ru/education/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование        | Оснащение   |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный                                       |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | А-213, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, вешалка для одежды, доска меловая, экран, доска маркерная, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | А-213, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, стол письменный, вешалка для одежды, доска меловая, экран, доска маркерная, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный                                       |
| Помещения для   | НТБ-303,                             | стол компьютерный, стул, стол   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| самостоятельной работы                                   | Компьютерный читальный зал             | письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер  |
| Помещения для консультирования                           | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ"   | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный       |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | А-217, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стеллаж, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Микропроцессорные средства в электротехнике**

(название дисциплины)

**7 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест №1 «Введение в микропроцессорную технику» (Тестирование)  
 КМ-2 Тест №2 «Способы согласования компонентов микропроцессорной системы» (Тестирование)  
 КМ-3 Защита лабораторной работы № 1 (Отчет)  
 КМ-4 Защита лабораторной работы № 2 (Отчет)  
 КМ-5 Защита лабораторной работы № 3 (Отчет)  
 КМ-6 Защита лабораторной работы № 4 (Отчет)  
 КМ-7 Расчетное задание (Творческая задача)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|
|               |   | Неделя КМ: | 3    | 5    | 7    | 9    | 11   | 16   | 16   |
| 1             | Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации             |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Роль микропроцессорной техники в системах автоматизации             |            | +    | +    |      |      |      |      |      |
| 2             | Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Устройства ввода/вывода и связи микропроцессорных систем с объектом |            |      |      | +    | +    |      |      |      |
| 3             | Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3     |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 3.1           | Специализированные языки программирования стандарта МЭК 61131-3     |            |      |      | +    |      |      | +    | +    |
| 4             | Scada системы   |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 4.1           | Scada системы   |            |      |      | +    |      | +    | +    | +    |
| Вес КМ, %:    |   |            | 10   | 10   | 10   | 10   | 15   | 15   | 30   |