Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Микропроцессорные устройства управления и защиты»

**Направления подготовки**
«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

**Основная профессиональная образовательная программа**
«Электроснабжение»

**Квалификация выпускника**
Бакалавр

**Форма обучения**
Заочная

Балаково

## Цель освоения дисциплины

Изучение и решение задач управления и защиты систем электроснабжения с применением микропроцессорной техники в соответствии с профессиональными стандартами:

- «16.147. Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства»;
- «24.089Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции».
- «24.033. Специалист в области контрольно-измерительных приборов и автоматики атомной станции»;
- «20.041. Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях»;

## Место дисциплины в структуре ООПВО

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать специальными знаниями:

- по физике;
- по математике;
- по информатике.
- по программированию.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- B/02.6. Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства;
- A/02.6. Контроль оперативного обслуживания и режимов ЭТО и устройств в соответствии с требованиями ЛНА и НТД АС;
- C/04.6.Организация оперативного обслуживания ЭТО и устройств с производством сложных переключений АС;
- B/01.6.Обеспечение эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ на АС;
- E/01.6.Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению;
- D/03.6. Разработка мероприятий по продлению сроков эксплуатации, модернизации и техническому переоснащению АС

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: профессиональные

| Задачи профессиональной деятельности (ЗПД) | Объект или область знания | Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|
| Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ; проведение предва- | Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объекты | ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования | З-ПК-1 Знать: методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию<br>У-ПК-1 Уметь: осуществлять взаимодействие с проектными, конструкторскими организациями и организациями изготовителями электротехнического оборудования, выполнять анализ проектной |

| | | | |
|---|---|---|---|
| рительного технико-экономического обоснования проектных решений | | | документации<br>В-ПК-1 Владеть: навыками использования типовых проектов и анализ применимости указанного в проекте электро-технического оборудования для объекта профессиональной деятельности |
| Контроль соблюдения заданных параметров режимов оборудования | Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения промышленных предприятий и их объекты | ПК-4 Способен соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу | З-ПК-4 Знать: главные схемы и схемы собственных нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов<br>У-ПК-4 Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов<br>В-ПК-4 Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа |
| Организация, обеспечение заданных диспетчерских графиков и соблюдение надежности и экономичности режимов работы | Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объекты | ПК-6 Способен осуществлять изменение схем соединений сети и управлять режимами работ электрооборудования в нормальных и аварийных режимах | З-ПК-6 Знать: порядок производства оперативных переключений и ведения оперативных переговоров; ликвидации технологических нарушений в электрической части; характерные неисправности и повреждения ЭТО, способы их предупреждения, определения и устранения<br>У-ПК-6 Уметь: осуществлять оперативные переговоры и оформлять оперативную документацию; контролировать режимы работы турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов, а также производить изменения в схемах электрических соеди- |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | нений объекта профессиональной деятельности<br>В-ПК-6 Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа |
| Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений | Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения промышленных предприятий и их объекты | ПК-7.1 Способен анализировать и рассчитывать режимы работы, принимать участие в проектировании, модернизации и реконструкции объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием | З-ПК-7.1 Знать: основы проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий и их объектов; алгоритм выбора номинальных напряжений, выбора конфигурации сети и оборудования электрических сетей при их модернизации и реконструкции; методы расчета режимов электрических сетей промышленных предприятий и их объектов<br>У-ПК-7.1 Уметь: производить выбор электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий и их объектов; рассчитывать технико-экономические показатели систем электроснабжения; выбирать оптимальный вариант схемы электрической сети; рассчитывать параметры нормальных и послеаварийных режимов систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности; работать с нормативной и справочной документацией.<br>В-ПК-7.1 Владеть: навыками выбора электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий и их объектов; навыками |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | расчета технико-экономических показателей систем электроснабжения; навыками работы с нормативной и справочной документацией; навыками анализа результатов расчета режимов работы систем электроснабжения объектов профессиональной деятельности. |

## Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

| **Направление/ цели** | **Создание условий, обеспечивающих** | **Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин** | **Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность** |
|---|---|---|---|
| **Профессиональное воспитание** | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения **(В18)** | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий. | 1.Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.<br>2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях |
| **Профессиональное воспитание** | - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства **(В20)** | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых кур- | 1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров.<br>2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | совых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.<br>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:<br>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы. | |

## Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 9-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

| № Раздела | № Темы | Наименование раздела (темы) дисциплины | Виды учебной деятельности (в часах) | | | | | Аттестация раздела (форма*) | Максимальный балл за раздел** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всего | Лекции | Лабораторные | Практические | СРС/КРС | | |
| 1 | 1,2 | Основные понятия и схемы систем управления и защиты | 72/2 | 4 | 4/2 | 4 | 111 | Т | 25 |
| 2 | 3,4 | Подмодули ПЛК | 72 | 4 | 4 | 4 | 9 | Т | 25 |
| **Вид промежуточной аттестации** | | | **144/2** | **8** | **8/2** | **8** | **120** | **Э** | **50** |

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или)

экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|---|---|
| Т | Тестирование |
| Э | Экзамен |

## Содержание лекционного курса

| Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Лекция 1. Назначение и области применения микропроцессорных устройств<br>1. микропроцессор, архитектура МП, микропроцессорная система, микропроцессорный комплект<br>2. основные сферы применения микропроцессоров | 2 | 1-4 |
| Лекция 2. Микропроцессорные системы<br>1. основные признаки классификации микропроцессоров<br>2. Организация шин в микропроцессорных системах | 2 | 1-4 |
| Лекция 3. Система команд, выполнение команд<br>1. Систему команд микропроцессора, принцип выполнения команды<br>2. Способы адресации в микропроцессорах | 2 | 1-4 |
| Лекция 4. Управление с помощью ПЛК<br>1. Рабочий цикл ПЛК<br>2. Время реакции ПЛК<br>3. Идеальный конденсатор либо емкостный элемент | 2 | 1-4 |

## Перечень практических занятий

| Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Тема 1. Построение блок-схем процессов | 2 | 1-4 |
| Тема 2. Выполнение арифметических операций<br>Выполнение операций сложения, вычитания, умножения, деления | 2 | 1-4 |
| Тема 3. Выполнение логических операций<br>Выполнение операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ | 4 | 1-4 |

## Перечень лабораторных работ

| Темы лабораторных работ. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Тема 1. Сравнение полученных данных с эталонными по одному каналу | 2 | 1-4 |
| Тема 2. Сравнение полученных данных с эталонными по двум каналам | 2 | 1-4 |
| Тема 3. Проверка на вхождение полученных данных в диапазон допустимых значений | 2 | 1-4 |
| Тема 4. Выборка данных из диапазона по введенному условию | 2 | 1-4 |

## Задания для самостоятельной работы студентов

| Вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Всего часов | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Работа в системеCodeSYS | 12 | 1-4 |
| Написание программ в системе CodeSYS | 12 | 1-4 |
| Работа с ПЛК-100 | 12 | 1-4 |
| Типы стратегий управления | 12 | 1-4 |
| Управление с помощью ПЛК | 12 | 1-4 |
| Аналоговые сигналы | 12 | 1-4 |
| Управление по замкнутому циклу | 12 | 1-4 |
| Телеуправление в электрических сетях | 12 | 1-4 |
| Типы стратегий управления | 24 | 1-4 |

## Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

## Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

## Контрольная работа

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела используется также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию, представленному в методических указаниях [4] для выполнения контрольных работ по дисциплине «Электротехника и электроника»

## Образовательные технологии

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действуют компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам, в том числе и классы, обеспеченные доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре АТЭ имеется компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к базам данных периодических изданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## Фонд оценочных средств

Для аттестации обучающихся имеются базы оценочных средств по дисциплине в соответствии с утвержденными учебным планом и рабочей программой, включающие средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация), включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, вопросы к

экзамену, тесты для контроля знаний.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| № п/п | Наименование контролируемых разделов (темы) | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| Входной контроль | | | |
| 1 | Входной контроль | | Вопросы входного контроля (устно) |
| Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости | | | |
| 2 | Основные понятия и схемы систем управления и защиты | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1 | Тестирование (письменно) |
| 3 | Подмодули ПЛК | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1 | Тестирование (письменно) |
| Промежуточная аттестация | | | |
| 4 | Экзамен | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1 | Вопросы к экзамену (письменно) |

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

## *Перечень вопросов входного контроля*

1. Шифраторы.
2. Дешифраторы.
3. Мультиплексоры
4. Реализация логических функций на мультиплексорах.
5. Компараторы.
6. Арифметические устройства Сумматоры.
7. Полусумматор.
8. Одноразрядные полные сумматоры.
9. Арифметические сумматоры многоразрядных двоичных чисел.
10. Арифметико-логические устройства.
11. Перемножители.
12. Операционные усилители и интегральные компараторы.
13. Генераторы импульсов прямоугольной формы.
14. Генератор линейно-изменяющегося напряжения.
15. Структуры измерительных цепей и их функции преобразования.
16. Усилительно-преобразующие устройства.
17. Устройства сопряжения с объектом.
18. АЦП.
19. ЦАП.
20. Системы счисления.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме теста.

Примерный перечень вопросов:

**Тестовые задания 1. (Т1)**

1) оценивается заданными уровнями вырабатываемых ими сигналов, их нагрузочными способностями, мощностями.

А. Функциональная совместимость

Б. Электрическая совместимость

В. Механическая совместимость

2) требует смысловой общности управляющих сигналов, генерируемых обменивающимися модулями.

А. Функциональная совместимость

Б. Электрическая совместимость

В. Механическая совместимость

3) предполагает применение определенных типов: размеров конструкций, соединителей.

А. Функциональная совместимость

Б. Электрическая совместимость

В. Механическая совместимость

4) Основные средства обмена информацией между модулями МПС

А. Последовательные порты

Б. Интерфейс

В. Параллельные порты

5) совокупность аппаратных и программных средств, обеспечивающих совместимость устройств, обменивающихся информацией

А. Последовательные порты

Б. Интерфейс

В. Параллельные порты

6) Передача данных в случае ПДП возможна по одному из следующих режимов:

А. Режим одиночной передачи

Б. Режим передачи блока

В. Режим передачи по требованию

Г. Режим передачи в режиме ПДП из памяти в память

Д. Режим передачи в режиме ПДП из устройства в устройство

7) Сопоставьте

7.1 Режим одиночной передачи

7.2 Режим передачи блока

7.3 Режим передачи по требованию

А) Режим обеспечивает более высокую скорость передачи по сравнению с режимом одиночной передачи, но может на длительное время захватить системную шину, не допуская к ее управлению процессор.

Б) Режим позволяет продолжать ПДП до тех пор, пока устройство, запросившее ПДП, не исчерпает весь объем данных.

В) За время предоставления ПДП выполняется только один цикл передачи данных, и для следующей передачи надо опять же запросить ПДП.

8) Контроллер прерываний может выполнять следующий набор операций:

А. маскирование запросов на прерывание

Б. установка приоритетов запросов по различным входам

В. Отключение модулей МПС

9) К устройствам ввода относятся

А. индикаторы

Б. переключатели

В. светодиоды

Г. дисплеи

Д. печатающие устройства

Е. АЦП

Ж. клавиатура

З. датчики двоичной информации

И. ЦАП
К. транзисторные ключи
Л. реле
М. коммутаторы

10) К устройствам вывода относятся
А. индикаторы
Б. переключатели
В. светодиоды
Г. дисплеи
Д. печатающие устройства
Е. АЦП
Ж. клавиатура
З. датчики двоичной информации
И. ЦАП
К. транзисторные ключи
Л. реле
М. коммутаторы

**Тестовые задания 2 (Т2)**
1) Сопоставьте понятие и определение
А. Микропроцессор
Б. Микропроцессорный комплект
В. Микропроцессорный набор
Г. Архитектура МП

1. микросхемы, необходимые для построения конкретного устройства
2. это программно - управляемое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и управления этим процессом, выполненное в виде одной или нескольких ИС с высокой степенью интеграции электронных элементов.
3. совокупность микропроцессорных и других ИС, совместимых по архитектуре, конструктивному исполнению и электрическим параметрам и обеспечивающих возможность совместного применения.
4. функциональные возможности аппаратурных электронных средств МП, используемые для представления данных, машинных операций, описания алгоритмов и процессов вычислений.

2) Области применения микропроцессоров
А. закрытые системы контроля
Б. встроенные системы контроля и управления
В. локальные системы накопления и обработки информации
Г. Системы уточнения информации

3) По числу БИС в МПК МП классифицируются
А. Однокристальные
Б. Одноядерные
В. Многокристальные
Г. Многоядерные
Д. Секционные

4)По характеру временной организации работы МП делят
А. одномагистральные микро-ЭВМ
Б.многомагистральные микро-ЭВМ
В. синхронные МП
Г. асинхронные МП
Д. универсальные МП
Е. специализированные МП

Ж. однопрограммные МП
З. многопрограммные МП

5)По организации структуры микропроцессорных систем делят
А. одномагистральные микро-ЭВМ
Б.многомагистральные микро-ЭВМ
В. синхронные МП
Г. асинхронные МП
Д. универсальные МП
Е. специализированные МП
Ж. однопрограммные МП
З. многопрограммные МП

6) Сопоставьте
А. Шина адреса
Б. Шина данных
В. Шина управления
Г. Шина питания

1. предназначена не для пересылки информационных сигналов
2. предназначена для передачи данных между блоками МПС.
3. предназначена для передачи управляющих сигналов
4. предназначена для передачи адреса ячейки памяти или устройства ввода/вывода.

7) Сопоставьте
А.Модульная организация системы.
Б.Магистральный способ обмена информацией
В.Микропрограммная организация управления

1. обеспечивает наибольшую гибкость при организации многофункциональных микропроцессорных модулей
2. предполагает построение вычислительной системы на основе набора конструктивно, функционально и электрически законченных элементов
3. обеспечивает обмен информацией между функциональными и конструктивными модулями различного уровня

8) Сопоставьте
А. Непосредственная адресация
Б. Прямая (абсолютная) адресация
В. Регистровая адресация
Г. Косвенно-регистровая адресация
Д. Автоинкрементная адресация
Е. Автодекрементная адресация
Ж. память стекового типа.

1. после выполнения команды содержимое используемого регистра увеличивается на единицу.
2. предполагает, что операнд (входной или выходной) находится в памяти по адресу, код которого находится внутри программы сразу же за кодом команды.
3. предполагает, что операнд (входной) находится в памяти непосредственно за кодом команды.
4. предполагает, что операнд (входной или выходной) находится во внутреннем регистре процессора.
5. предполагает, что во внутреннем регистре процессора находится не сам операнд, а его адрес в памяти.
6. Совместное использование автоинкрементной и автодекрементной адресаций

7. содержимое выбранного регистра уменьшается на единицу перед выполнением команды.

9) Сопоставьте
А. F1, F2
Б. RESET
В. READY
Г. WAIT
Д. HOLD
Е. HLDA
Ж. INT
З. INTE
И. DBIN
К. WR
Л. SYNC

1. выход сигнала чтения
2. выход сигнала подтверждения ожидания
3. вход сигнала готовности внешнего устройства или памяти к обмену
4. вход сигнала запроса прямого доступа к памяти
5. выход сигнала синхронизации
6. вход сигнала начальной установки.
7. вход неперекрывающихся последовательностей импульсов синхронизации.
8. выход сигнала записи
9. вход сигнала запроса прерывания
10. выход сигнала разрешения прерывания
11. выход сигнала подтверждения прямого доступа к памяти

11) Что относят к основным элементам интерфейса
А. протокол обмена
Б. пользователя
В. аппаратную часть
Г. программное обеспечение
Д. Устройства ввода-вывода

**Критерии оценки тестовых заданий:**
1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета экзамена.

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1 Понятие МПС, МПУ, МПК, МПН, архитектуры МП, интерфейса.
2 Особенности устройств на основе МП.
3 классификация МП
4 Шины МП
5 Модульность
6 Магистральность
7 Микропрограммируемость
8 Состав МПС
9 Виды архитектур МП
10 Команды МП
11 Методы адресации
12 Структурная схема МП
13 Программирование на языке ассемблер
14 ОЗУ
15 ПЗУ
16 Интерфейс ввода-вывода. Последовательный интерфейс

17 Интерфейс ввода-вывода. Параллельный интерфейс
18 контроллер ПДП
19 контроллер прерываний
20 таймер, счетчик
21 применение МПС
22 Фирмы-лидеры производства МК
23 Организация связей в МПС
24 Применение МПС
25 Дать определение термина «Микропроцессорная система».
26 Дать определение термина «Микропроцессор».
27 Дать определение термина «Микроконтоллер».
28 Дать определение термина «ПЛК».
29 Дискретные входы «ПЛК».
30 Аналоговые входы «ПЛК».
31 Дискретные выходы «ПЛК».
32 Аналоговые выходы «ПЛК».
33 Рабочий цикл «ПЛК».
34 Вычисление выражений.
35 Оператор проверки условия.

## Шкалы оценки образовательных достижений

| **Баллы** (итоговой рейтинговой оценки) | **Оценка (балл за ответ на экзамене)** | **Требования к знаниям** |
|---|---|---|
| 100-90 | *«отлично»* | Ответы на поставленные вопросы полные, четкие и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента. |
| 89-70 | *«хорошо»* | Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. |
| 69-60 | *«удовлетворительно»* | Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы. |

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов за разделы и экзамен | Оценка ECTS |
|---|---|---|
| 5 – *«отлично»* | 90 - 100 | A |
| 4 – «*хорошо*» | 85-89 | B |
| | 75 - 84 | C |
| | 70 - 74 | D |
| 3 – «*удовлетворительно*» | 65 - 69 | D |
| | 60 - 64 | E |
| 2 – «*неудовлетворительно*» | Менее 60 | F |

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Зверков, В. В. Программно-технические комплексы АСУТП АЭС. Функциональные и структурные решения: учебное пособие / В. В. Зверков. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2018. - 132 с.URL: https://e.lanbook.com/reader/book/126661/#1

2. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах: учебное пособие / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 620 с.URL: https://e.lanbook.com/reader/book/140775/#1

Дополнительная литература:

3. Зверков, В. В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС: монография / В. В. Зверков. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. - 560 с.URL: https://e.lanbook.com/reader/book/103223/#1

4. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Микропроцессорные устройства защиты и управления» направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения /сост.: Мурин С.В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 16 с.

## Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

## Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Получить задание у преподавателя на выполнение лабораторной работы. Изучить методическое указание по ее выполнению. Выполнить предусмотренные измерения и оформить отчет в пись-

менном виде в соответствии с требованиями методических указаний. Отчет сдать на проверку преподавателю и отчитаться устно, отвечая на вопросы преподавателя.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой занятия.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для проведения лабораторных занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

Заблаговременно проверить работоспособность лабораторных установок. Наличие методических указаний к проведению лабораторных работ. Подготовить индивидуальное задание по установке режимов работы лабораторных установок для каждого студента, в соответствие со списком студентов.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4.Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОСНИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил доцент Щеголев С.С.

Рецензент: доцент Ефремова Т.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Председатель учебно-методической комиссии профессор Кобзев Р.А.