

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - создание теоретической базы для понимания работы микропроцессорной техники, принципов построения цифровых систем управления, получения навыков синтеза микропроцессорных систем управления и создания программного обеспечения для управления реальными системами электропривода.

Задачи:

- изучить основы компьютерной техники, получить базовые представления об архитектуре и о применении промышленных контроллеров для решения задач в области автоматизированного электропривода;
- изучить принципы организации и функционирования промышленных контроллеров в различных режимах;
- изучить архитектуру и принципы программирования промышленных систем управления;
- научить применять средства моделирования и отладки микропроцессорных систем управления для разработки программного обеспечения;
- научить выбирать, обосновывая свой выбор, отдельные устройства микропроцессорной системы с учетом технических требований проекта.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1

Данная дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теория автоматического управления», «Системы управления электроприводов», «Элементы систем автоматики» и является предшествующей для следующих дисциплин: «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов», «Электрификация и автоматизация промышленных предприятий».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
<p>ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК -2.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК– 2.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач</p>	<p style="text-align: center;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устройства, принцип действия и свойства основных элементов микропроцессорных устройств; – прикладное программное обеспечение средств автоматизации; – структуры привода с цифровыми микропроцессорными регуляторами; – используемые в промышленности современные средства автоматизации. <p style="text-align: center;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать аппаратные и программные средства современных микропроцессоров; – реализовывать простейшие дискретные автоматы; – реализовывать цифровые фильтры и регуляторы; – использовать алгоритмы управления силовой частью электроприводов;
<p>ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-3.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ОПК-3.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы проектирования микропроцессорных систем; – использовать пакеты прикладных программ для численного моделирования и анализа микропроцессорных систем. <p style="text-align: center;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – системами и устройствами для обработки цифровой информации и управления процессом обработки; – прикладным программным обеспечением; – основами проектирования микропроцессорных систем; – рациональным применением и особенностями эксплуатации микропроцессорных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед			Семестры		
	ОФО	ЗФО	ОЗФО	7	9	7
Контактная работа (всего)	34/0,94	14/0,39	34/0,94	34/0,94	14/0,38	34/0,94
В том числе:						
Лекции	17/0,47	6/0,17	17/0,47	17/0,47	6/0,16	17/0,47
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	8/0,22	17/0,47	17/0,47	8/0,22	17/0,47
Самостоятельная работа (всего)	110/3,05	130/3,61	110/3,05	110/3,05	130/3,61	110/3,05
Подготовка к экзамену	54/1,5	54/1,5	54/1,5	54/1,5	54/1,5	54/1,5
Подготовка к лабораторным работам	28/0,77	40/1,11	28/0,77	28/0,77	40/1,11	28/0,77
Подготовка доклада по теме	28/0,77	36/1	28/0,77	28/0,77	36/1	28/0,77
Вид отчетности	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий			Часы лабораторных занятий			Всего часов		
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО	ОФО	ЗФО	ОЗФО
Модуль 1.										
1	Аппаратно-программные средства микропроцессорных систем ЭП	7	2	7	7	4	7	14	6	14
Модуль 2 CODESYS										
2	CODESYS	10	4	10	10	4	10	20	8	20
ВСЕГО		17	6	17	17	8	17	34	14	34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 1. Аппаратно-программные средства микропроцессорных систем ЭП		
1	Стандартные компоненты	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения. Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки. Таймеры. Триггеры. Детекторы импульсов. Счетчики. Расширенные библиотечные компоненты. Побитовый доступ к целым. Гистерезис. Пороговый сигнализатор. Ограничение скорости изменения сигнала. Интерполяция зависимостей. Дифференцирование. Интегрирование. ПИД-регулятор.
2	Программируемые контроллеры.	Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени. Ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Контроль времени рабочего цикла.
3	Инструменты программирования.	Инструменты программирования ПЛК. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы. Средства отладки. Средства управления проектом. Комплекс CoDeSys. Строение комплекса CoDeSys
4	Данные и переменные.	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Перечисления. Ограничение диапазона. Псевдонимы типов. Специфика реализации типов данных CoDeSys. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Поразрядная адресация. Преобразования типов. Тонкости вычислений.
Модуль 2 CODESYS		
5	Компоненты организации программ (POU) .	Определение компонента. Функции. Функциональные блоки Программы. Компоненты в CoDeSys.
6	Структура программного обеспечения ПЛК.	Задачи. Ресурс. Конфигурация.
7	Семейство языков МЭК	Проблема программирования ПЛК. ПЛК как конечный автомат. Семейство языков МЭК. Язык линейных инструкций (IL). Структурированный текст (ST). Релейные диаграммы (LD). Функциональные блочные диаграммы (FBD). Последовательные функциональные схемы (SFC)

5.3. Практические занятия (нет)

5.4. Лабораторные работы

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
Модуль 1. Аппаратно-программные средства микропроцессорных систем ЭП		
1	Программируемые контроллеры.	Изучение основ программирования промышленного логического контроллера ОВЕН ПЛК110.
2	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора ОВЕН СП307.
3	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ101
4	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования программируемого реле ПР114
Модуль 2 CODESYS		
5	Семейство языков МЭК	Реализация работы реверсивного пускателя на контроллере ПЛК 110 (codesys)
6	Семейство языков МЭК	Реализация работы АВР на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)
7	Семейство языков МЭК	Реализация работы АЧР на ПЛК
8	Семейство языков МЭК	Реализация автоматического включения устройств компенсации реактивной мощности

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Подготовка доклада по теме

Темы для самостоятельного изучения по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах»

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде тем, к которым студенты самостоятельно в неаудиторное время подготавливают доклады и презентации, которые защищают их перед лектором.

Таблица 6

№	Темы для докладов
1	Общие понятия логической системы управления и автоматического регулирования при автоматизации технологических процессов.
2	Назначение автоматизированных систем управления в энергетике.
3	Уровни систем автоматизированного управления предприятием.
4	Виды обеспечений и жизненный цикл автоматизированных систем управления технологическим процессом.
5	Уровни управления предприятием. Нижний (полевой) уровень АСУ ТП.
6	Средний уровень АСУ ТП
7	Верхний уровень АСУ ТП

8	Сетевой уровень АСУ ТП
9	Полевые шины АСУ ТП
10	Схемы взаимодействия уровней АСУ ТП. Открытая система. Стандарт OPC.

6.2. Подготовка к лабораторным работам

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
Модуль 1. Аппаратно- программные средства микропроцессорных систем ЭП		
1	Программируемые контроллеры.	Изучение основ программирования промышленного логического контроллера ОВЕН ПЛК110.
2	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора ОВЕН СП307.
3	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ101
4	Инструменты программирования.	Изучение технических характеристик и основ программирования программируемого реле ПР114
Модуль 2 CODESYS		
5	Семейство языков МЭК	Реализация работы реверсивного пускателя на контроллере ПЛК 110 (codesys)
6	Семейство языков МЭК	Реализация работы АВР на контроллере ПЛК 110 (CODESYS)
7	Семейство языков МЭК	Реализация работы АЧР на ПЛК
8	Семейство языков МЭК	Реализация автоматического включения устройств компенсации реактивной мощности

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
2. Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>
3. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html

4. Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск : Выш. шк. , 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>

5. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Операторы и функции.
2. Арифметические операторы.
3. Операторы битового сдвига.
4. Логические битовые операторы.
5. Операторы выбора и ограничения.
6. Операторы сравнения.
7. Математические функции.
8. Строковые функции.
9. Стандартные функциональные блоки.
10. Таймеры.
11. Триггеры.
12. Детекторы импульсов.
13. Счетчики.
14. Расширенные библиотечные компоненты.
15. Побитовый доступ к целым.
16. Гистерезис. Пороговый сигнализатор.
17. Ограничение скорости изменения сигнала.
18. Интерполяция зависимостей.
19. Дифференцирование. Интегрирование.
20. ПИД-регулятор.
21. Определение ПЛК.
22. Входы-выходы ПЛК.
23. Режим реального времени.
24. Ограничения на применение ПЛК.
25. Условия работы ПЛК.
26. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием.
27. Доступность программирования.
28. Программный ПЛК.
29. Рабочий цикл ПЛК.
30. Время реакции ПЛК.

31. Устройство ПЛК.
32. Системное и прикладное программное обеспечение.
33. Контроль времени рабочего цикла.
34. Инструменты программирования ПЛК.
35. Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
36. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
37. Встроенные редакторы.
38. Текстовые редакторы.
39. Графические редакторы.
40. Средства отладки.
41. Средства управления проектом.
42. Комплекс CoDeSys.
43. Строение комплекса CoDeSys
44. Типы данных.

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

1-я рубежная аттестация

Дисциплина Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах

Институт энергетики специальность АНП семестр 7.

1. Арифметические операторы.
2. Время реакции ПЛК.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20__ г.

Доцент Шухин В.В. _____

Вопросы ко второй рубежной аттестации:

1. Элементарные типы данных.
2. Целочисленные типы.
3. Логический тип.
4. Действительные типы.
5. Интервал времени.
6. Время суток и дата.
7. Строки.
8. Иерархия элементарных типов.
9. Пользовательские типы данных.
10. Массивы.
11. Структуры.
12. Перечисления.
13. Ограничение диапазона.
14. Псевдонимы типов.
15. Специфика реализации типов данных CoDeSys.

16. Идентификаторы.
17. Распределение памяти переменных.
18. Прямая адресация.
19. Поразрядная адресация.
20. Преобразования типов.
21. Тонкости вычислений.
22. Определение компонента. Функции.
23. Определение компонента Функциональные блоки
24. Определение компонента Программы.
25. Компоненты в CoDeSys.
26. Структура ПО. Задачи.
27. Структура ПО. Ресурс.
28. Структура ПО. Конфигурация.
29. Проблема программирования ПЛК.
30. ПЛК как конечный автомат.
31. Семейство языков МЭК.
32. Язык линейных инструкций (IL).
33. Структурированный текст (ST).
34. Релейные диаграммы (LD).
35. Функциональные блочные диаграммы (FBD).
36. Последовательные функциональные схемы (SFC)

Образец билета ко 2-ой рубежной аттестации.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

2-я рубежная аттестация

Дисциплина Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах

Институт энергетики специальность АНП семестр 7.

1. Интервал времени.
2. Структура ПО. Конфигурация.

УТВЕРЖДАЮ:

« » 20 г.

Доцент Шухин В.В. _____

7.2. Экзаменационные вопросы

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах»

1. Операторы и функции.
2. Арифметические операторы.
3. Операторы битового сдвига.
4. Логические битовые операторы.

5. Операторы выбора и ограничения.
6. Операторы сравнения.
7. Математические функции.
8. Строковые функции.
9. Стандартные функциональные блоки.
10. Таймеры.
11. Триггеры.
12. Детекторы импульсов.
13. Счетчики.
14. Расширенные библиотечные компоненты.
15. Побитовый доступ к целым.
16. Гистерезис. Пороговый сигнализатор.
17. Ограничение скорости изменения сигнала.
18. Интерполяция зависимостей.
19. Дифференцирование. Интегрирование.
20. ПИД-регулятор.
21. Определение ПЛК.
22. Входы-выходы ПЛК.
23. Режим реального времени.
24. Ограничения на применение ПЛК.
25. Условия работы ПЛК.
26. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием.
27. Доступность программирования.
28. Программный ПЛК.
29. Рабочий цикл ПЛК.
30. Время реакции ПЛК.
31. Устройство ПЛК.
32. Системное и прикладное программное обеспечение.
33. Контроль времени рабочего цикла.
34. Инструменты программирования ПЛК.
35. Комплексы проектирования МЭК 61131-3.
36. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
37. Встроенные редакторы.
38. Текстовые редакторы.
39. Графические редакторы.
40. Средства отладки.
41. Средства управления проектом.
42. Комплекс CoDeSys.
43. Строение комплекса CoDeSys
44. Типы данных.
45. Элементарные типы данных.
46. Целочисленные типы.
47. Логический тип.
48. Действительные типы.
49. Интервал времени.
50. Время суток и дата.
51. Строки.
52. Иерархия элементарных типов.
53. Пользовательские типы данных.
54. Массивы.
55. Структуры.
56. Перечисления.

57. Ограничение диапазона.
58. Псевдонимы типов.
59. Специфика реализации типов данных CoDeSys.
60. Идентификаторы.
61. Распределение памяти переменных.
62. Прямая адресация.
63. Поразрядная адресация.
64. Преобразования типов.
65. Тонкости вычислений.
66. Определение компонента. Функции.
67. Определение компонента Функциональные блоки
68. Определение компонента Программы.
69. Компоненты в CoDeSys.
70. Структура ПО. Задачи.
71. Структура ПО. Ресурс.
72. Структура ПО. Конфигурация.
73. Проблема программирования ПЛК.
74. ПЛК как конечный автомат.
75. Семейство языков МЭК.
76. Язык линейных инструкций (IL).
77. Структурированный текст (ST).
78. Релейные диаграммы (LD).
79. Функциональные блок-диаграммы (FBD).
80. Последовательные функциональные схемы (SFC)

Образец билета к экзамену.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах

Институт энергетики специальность АНП семестр _____.

1. Интервал времени.
2. Структура ПО. Конфигурация.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой АТПП _____

7.3. Текущий контроль

Образец лабораторной работы

Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ

Задание

1. Создать коммутационную программу для принципиальной электрической схемы работы одной очереди АЧР
2. Создать визуализацию работы АЧР.
3. Подготовить отчет по плану:
 - цель работы;
 - описание принципа работы АЧР и электрической схемы;
 - описание визуализации. Блок схема. Алгоритм построения визуализации;
 - выводы.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 8

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач					
Знать: – <i>прикладное программное обеспечение средств автоматизации;</i>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лабораторная работа Билеты с вопросами
Уметь: – <i>выбирать аппаратные и программные средства современных микропроцессоров;</i> – <i>реализовывать простейшие дискретные автоматы;</i> – <i>реализовывать цифровые фильтры и регуляторы;</i>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: – <i>навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;</i> – <i>владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</i>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ОПК-3. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устройства, принцип действия и свойства основных элементов микропроцессорных устройств; – структуры привода с цифровыми микропроцессорными регуляторами; – используемые в промышленности современные средства автоматизации. 	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Лабораторная работа Билеты с вопросами</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы проектирования микропроцессорных систем; – использовать пакеты прикладных программ для численного моделирования и анализа микропроцессорных систем. 	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальным прикладным программным обеспечением; – рациональным применением и особенностями эксплуатации микропроцессорных средств. 	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Литература

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
2. Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>
3. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html
4. Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск : Выш. шк. , 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>
5. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерным классом.

Лабораторные стенды:

1. «Система автоматического управления ОВЕН (САУ-ОВЕН-НН)»
2. «Стенд на базе программируемого реле Siemens LOGO»
3. Стенд на базе технических средств автоматизации OMRON;
4. Стенд на базе программируемого логического контроллера Siemens S7-1200;

Составитель:

Доцент кафедры «АТПП»



/ Шухин В.В./

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей
каф. «Электротехника и электропривод»



/Р. А-М. Магомадов/

И.о. заведующего кафедрой: «АТПП»



/Хакимов З.Л. /

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

Методические указания по освоению дисциплины «Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «**Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах**» состоит из 7 связанных между собою разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «**Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах**» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам/рефератам/докладам/, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал

нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике лабораторных занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторных занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять лабораторные задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине - это углубление и расширение знаний в области фундаментальных исследований; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к лабораторным занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторным занятиям включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных занятиях;
- 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.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.