

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Сартаков Валерий
Дмитриевич
Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 15.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Микропроцессорные средства и системы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способность к оформлению технической документации на различных стадиях разработки проекта объекта профессиональной деятельности	ПКР-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.5	Подготавливает техническую документацию по микропроцессорной технике в виде схемных решений, спецификаций, пояснительной записки	Знать Знать методику подготовки технической документации по микропроцессорной технике в виде схемных решений, спецификаций и пояснительной записки Уметь Уметь реализовать методику подготовки технической документации по микропроцессорной технике в виде схемных решений, спецификаций и пояснительной записки Владеть Владеть навыками проектирования микропроцессорных систем управления, подготовки технической документации по микропроцессорной технике и спецификаций по проектным

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Микропроцессорные средства и системы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Информационно-измерительная техника», «Информационные технологии», «Математика», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Моделирование оборудования электроустановок», «Общая энергетика», «Прикладная физика в электроэнергетике», «Прикладные задачи в электротехнике и энергетике», «Проектная деятельность», «Промышленная электроника в электроустановках», «Силовая электроника», «Системы автоматического регулирования», «Системы автоматического управления», «Системы промышленной автоматизации», «Теоретическая механика», «Теоретические основы электротехники», «Физика», «Цифровые технологии в энергетике», «Частотно-регулируемый электропривод», «Электрические машины», «Электрические машины для систем автоматизации», «Электрический привод», «Электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Асинхронный электропривод», «Программное управление в электротехнических и энергетических системах», «Средства КИП и А промышленных и энергетических предприятий», «Электрооборудование и автоматизация в металлургии», «Электрооборудование и автоматизация для нефтегазовой промышленности», «Электрооборудование и автоматизация лесоперерабатывающих предприятий», «Электрооборудование и автоматизация предприятий энергетики»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	10	0	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	34	83
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структура современных микропроцессорн ых средств управления электрооборудова нием, системами электропривода, промышленными	1	2					1	34	Устный опрос

	установками и технологическим и процессами.									
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Понятия о программном обеспечении микропроцессоров и микроконтроллеров для управления электрооборудованием, системами электропривода, промышленными установками и технологическим и процессами. Функциональные схемы микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическим и процессами.	1	2			1	2	1, 2, 3, 4, 5	26	Письменный опрос
2	Интерфейсные узлы микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическим и процессами. Математические модели микропроцессорных систем управления (МПСУ) электроприводами, промышленными установками и технологическим	2	2			2	2	1, 2, 3, 4, 5	27	Письменный опрос

	и процессами.									
3	Проектирование микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическим и процессами. Алгоритмы функционирования микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическим и процессами. Перспективы развития (МПСУ) электроприводами, промышленными установками и технологическим и процессами.	3	2			3, 4, 5	6	1, 2, 3, 4, 5	30	Письменный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		6				10		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Структура современных микропроцессорных средств управления электрооборудованием, системами электропривода, промышленными установками и технологическими процессами.	Структура микроЭВМ и микроконтроллеров. Сигналы в микропроцессорах, микроконтроллерах и микроЭВМ. Характеристики микропроцессоров и МК. Структура классического микропроцессора. Промышленные микропроцессорные контроллеры.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Понятия о программном обеспечении	Программное обеспечение микропроцессоров и микроконтроллеров. Система команд. Методы адресации операндов в командах. Память

	микропроцессоров и микроконтроллеров для управления электрооборудованием, системами электропривода, промышленными установками и технологическими процессами. Функциональные схемы микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами.	микроконтроллеров. Память программ. Память данных в микроконтроллерах. Цикл работы в современных микроконтроллерах. Классификация команд современных микропроцессоров и микроконтроллеров. Функциональная схема микропроцессорной системы управления пуском двигателя по линейному закону. Функциональная схема микропроцессорной системы для программной реализации пропорционально - интегрально-дифференциального регулятора. Функциональная схема микропроцессорной системы для программной реализации широтно-импульсного преобразователя. Функциональная схема микропроцессорной системы управления промышленным роботом.
2	Интерфейсные узлы микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами. Математические модели микропроцессорных систем управления (МПСУ) электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами.	Назначение интерфейсных узлов микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами. Классификация современных интерфейсных узлов микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами. Назначение, принцип действия и устройство цифро – аналоговых преобразователей. Назначение, принцип действия и устройство аналого-цифровых преобразователей. Математическая модель микропроцессорной системы управления пуском двигателя по линейному закону. Математическая модель микропроцессорной системы для программной реализации пропорционально - интегрально-дифференциального регулятора. Математическая модель микропроцессорной системы для программной реализации широтно-импульсного преобразователя. Математическая модель микропроцессорной системы для управления цикловым механизмом. Математическая модель микропроцессорной системы для управления в системах электроэнергетики.
3	Проектирование микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами. Алгоритмы	Характеристика этапов проектирования микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами Проектирование микропроцессорной системы управления пуском электрического двигателя по линейному закону. Проектирование микропроцессорной системы для программной реализации пропорционально -

	функционирования микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами. Перспективы развития (МПСУ) электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами.	интегрально-дифференциального регулятора. Проектирование микропроцессорной системы для программной реализации широтно- импульсного преобразователя. Алгоритм функционирования микропроцессорной системы управления пуском электрического двигателя по линейному закону. Алгоритм функционирования микропроцессорной системы для программной реализации пропорционально -интегрально- дифференциального регулятора. Алгоритм функционирования микропроцессорной системы для программной реализации широтно- импульсного преобразователя. Перспективы и направления развития микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками, промышленными роботами и технологическими процессами.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Характеристика этапов проектирования микропроцессорных систем управления электроприводами, промышленными установками и технологическими процессами	2
2	Проектирование микропроцессорной системы управления пуском электрического двигателя по линейному закону.	2
3	Проектирование микропроцессорной системы для программной реализации пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора.	2
4	Проектирование микропроцессорной системы для программной реализации широтно-импульсного преобразователя.	2
5	Алгоритм функционирования микропроцессорной системы управления пуском электрического двигателя по линейному закону.	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Тестирование по разделам дисциплин	34
---	------------------------------------	----

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	20
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	15
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	6
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
5	Подготовка к экзамену	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекции используются следующие интерактивные методы обучения: разбор конкретных ситуаций; проектный метод; моделирование профессиональной деятельности; тренинг.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания и задания по выполнению курсового проекта для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания для практических занятий для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания для самостоятельной работы для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

- Устный опрос по теоретическому материалу лекции.
- • Анализ результатов лекции .

Критерии оценивания.

Допущен: полный и правильный ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на не менее чем 40% вопросов для контроля.

Не допущен: неполный и/или неправильно ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на менее чем 40% вопросов для контроля.

6.1.2 учебный год 5 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Письменный опрос по теоретическому материалу лекции. • Анализ результатов лекции или практического занятия.

Критерии оценивания.

Допущен: полный и правильный ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на не менее чем 40% вопросов для контроля.

Не допущен: неполный и/или неправильно ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на менее чем 40% вопросов для контроля.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-2.5	Умеет корректно разработать микропроцессорную систему управления электроприводом, промышленной установкой и технологическим процессом; правильно подготовить техническую документацию по микропроцессорной технике и спецификации по проектным решениям.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Защита курсового проекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде устного опроса по билетам, которые включают вопросы по теоретической части дисциплины.

Пример задания:

Вопросы к экзамену:

1. Какая система называется микропроцессорной? Типы МПС.
2. Какие показатели включает в себя информационная мощность МП?
3. Что необходимо осуществить для того, чтобы начать выполнять программу МК?
4. Этапы проектирования МПС.
5. Какие преимущества имеет микропроцессорное управление технологическим процессом?
6. Структурная схема микроЭВМ.
7. Регистр адреса классического МП и его назначение.
8. Что является основой алгоритма УП?
9. Какие преимущества имеет микропроцессорное управление технологическим процессом?
10. Структурная схема микроЭВМ.
11. Регистр адреса классического МП и его назначение.
12. Что является основой алгоритма УП?
13. Классификация МП систем.
14. Для чего предназначено устройство цифровой связи?
15. Стекло классического МП и его функции.
16. Функциональная схема МПС для управления пуском ЭД по линейному закону.
17. Для чего предназначен микроконтроллер?
18. Виды памяти в МПС.
19. Для чего используется стек классического МП?
20. Есть ли отличия между универсальной МПС и микроЭВМ?
21. Можно ли изменить информацию в ПЗУ?
22. Регистр команд классического МП и его назначение.
23. Детализированная структурная схема МПС для управления пуском ЭД по линейному закону.
24. Что такое МП?
25. Скорость работы с какой памятью наиболее высока?
26. Сколько имеется флагов у РСР классического МП?
27. Почему современные системы управления наиболее экономичны и удобны, чем традиционные?
28. Что такое архитектура МП?
29. Какой разряд считается знаковым, т.е. по нему можно судить о знаке результата операции?
30. Является ли МП законченным, самодостаточным устройством? Что необходимо, чтобы он стал работать?
31. Чем отличается «логическое сложение» от арифметического? (на примере)
32. Технология работы классического МП в режиме прерываний.
33. Как по-другому называют системную магистраль?
34. Почему возникла необходимость объединять регистры в пары в классическом МП?
35. Классификация классических МП.
36. Что такое командный цикл?
37. Для чего предназначен дешифратор команд?
38. Что значит «синхронный МП»?
39. Как долго РА классического МП хранит код адреса команды?
40. Информационная модель БУ классического МП.

41. Какое максимальное число задач может решать МП в данный момент времени?
42. Почему нужен РСП в классическом МП?
43. При выполнении какой команды активен сигнал «чтение» в классическом МП?
44. На какие группы можно разделить инструкции классического МП?
45. Какой сигнал называется дискретным?
46. Что такое вспомогательный перенос, и какой триггер в классическом МП его запоминает?
47. Методы обмена информацией в МПСу.
48. Какие инструкции классического МП изменяют содержимое РСП?
49. К дискретным или аналоговым устройствам относится МП?
50. Как на структурных схемах алгоритмов показывают блоки проверки условий? Может ли такой блок иметь один выход?
51. Изменяют ли команды условного перехода состояние флагов РСП в классическом МП?
52. Какие инструкции классического МП входят в группу арифметических команд?
53. Какую функцию в классическом МП выполняет АЛУ?
54. С помощью чего классический МП синхронизирует работу внешних элементов?
55. Что является инициатором обмена информацией в методе программного опроса?
56. Блок-схема МП
57. Как перевести число из двоичной системы счисления в 16-ую?
58. Суть метода прерываний.
59. В какой системе счисления работает МП?
60. Как быстро появится выходной сигнал при подаче сигнала на вход АЛУ?
61. Что является инициатором обмена информацией в методе прерываний?
62. Что такое операнд? Откуда операнды поступают на 1-ый входной порт АЛУ?
63. Структурная схема микроконтроллера.
64. С помощью какого метода обмена информацией происходит обмен большими массивами информации?
65. Какие существуют системы счисления?
66. Какие регистры можно найти на структурной схеме классического МП?
67. Объяснить режим ввода информации от датчика в классический МП, его технологию.
68. Преобразование числа из двоичной системы счисления в десятичную.
69. Какие регистры на структурной схеме классического МП являются 16-разрядными?
70. Технология вывода информации из классического МП на исполнительный орган МПСу.
71. С каким максимальным числом операндов может работать АЛУ МП?
72. Главный регистр классического МП. Для чего он служит?
73. Что такое «язык МП»?
74. Что такое блок регистров?
75. Доступен ли программисту аккумулятор?
76. Классификация команд классического МП.
77. Какой элемент памяти хранит 1 бит информации?
78. Для чего предназначены буферные регистры в классическом МП?
79. Что такое мнемоника команды классического МП?
80. Какое напряжение имеется на выходе триггера, если он установлен в состояние логической 1?
81. С чем по выходу связаны буферные регистры в классическом МП?
82. Какое максимальное число байтов может занимать команда классического МП в памяти?
84. Что образуют 8 триггеров? Сколько РОН имеет классический МП?
85. Структурная схема микроконтроллера.

86. Классификация команд по числу операндов, с которыми имеет дело команда классического МП?
87. Для хранения какой информации предназначен регистр?
89. Для чего предназначен счетчик команд классического МП?
90. Ответ, на какие вопросы можно получить в формате команды классического МП?
91. Работой внутренних или внешних блоков управляет БУ классического МП?
92. Что такое адрес команды классического МП? Формат безадресной команды классического МП.
93. Структурная схема микроконтроллера.
94. На какие группы можно разделить инструкции классического МП?
95. Для решения каких задач применяется микропроцессорная техника?
96. Для решения каких задач в электроприводе применяется микропроцессорная техника?
97. Какие преимущества имеет применение в электроприводе микропроцессорной техники?
98. Какие преимущества имеет применение в системах управления микропроцессорной техники?
99. Чем отличается микроконтроллер от микропроцессора?
100. Блок-схема микроконтроллера.
101. Какие существуют классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса?
102. Какие существуют виды технологических процессов?
103. Какие параметры характеризуют технологический процесс производства электрической энергии?
104. С какими параметрами чаще всего встречается специалист по электроприводе и автоматике?
105. К какой группе параметров следует отнести скорость электропривода и момент, развиваемый электрическим двигателем?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полное знание теоретического материала. Уверенно использует классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса	Знание основной части теоретического материала. Уверенно использует классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса	Неполное знание основной части теоретического материала. Не совсем уверенно использует классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса	Незнание основной части теоретического материала. Не может использовать классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса

6.2.2.2 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Проверка расчетно-пояснительной записки к курсовому проекту и графического материала по курсовому проекту.

Устный опрос по теоретическому материалу и содержанию расчетно-пояснительной записки к курсовому проекту.

Устный опрос по вопросам графического материала по курсовому проекту.

Пример задания:

Вопросы для контроля:

1. Этапы проектирования микропроцессорных систем управления промышленными установками, в том числе электроприводами.
2. Функциональная схема МПС для управления пуском ЭД по линейному закону.
3. Какую функцию выполняет микропроцессор в микроконтроллере управления пуском ЭД по линейному закону?
4. Как определить шаг дискретности (квантования)?
5. С чего начинается разработка дискретной математической модели МПС для управления пуском ЭД по линейному закону?
6. На чем основана разработка алгоритма функционирования МПС для управления пуском ЭД по линейному закону?
7. На чем основано составление программы для функционирования МПС управления пуском ЭД по линейному закону?
8. Назначение ЦАП в МПС для управления пуском ЭД по линейному закону.
9. Назначение АЦП в МПС для управления пуском ЭД по линейному закону.
10. Какие существуют классификационные признаки для разделения на группы параметров технологического процесса?
11. Какие существуют виды технологических процессов?
12. Какие параметры характеризуют технологический процесс производства электрической энергии?
13. С какими параметрами чаще всего встречается специалист по электроприводу и автоматике?
14. К какой группе параметров следует отнести скорость электропривода и момент, развиваемый электрическим двигателем?_

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Полное знание теоретического материала. Умеет корректно разработать микропроцессорную систему управления электроприводом, промышленной установкой и технологическим процессом;	Знание основной части теоретического материала. Умеет корректно разработать микропроцессорную систему управления электроприводом, промышленной установкой и технологическим	Неполное знание основной части теоретического материала. Не совсем уверенно умеет разработать микропроцессорную систему управления электроприводом, промышленной установкой и технологическим процессом;	Незнание основной части теоретического материала. Не может разработать микропроцессорную систему управления электроприводом, промышленной установкой и технологическим процессом; не умеет правильно подготовить техническую

правильно подготовить техническую документацию по микропроцессорно й технике и спецификации по проектным решениям.	процессом; правильно подготовить техническую документацию по микропроцессорно й технике и спецификации по проектным решениям	правильно подготовить техническую документацию по микропроцессорной технике и спецификации по проектным решениям	документацию по микропроцессорной технике и спецификации по проектным решениям
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника", по профилю подготовки 140400 "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2013. - 141.
2. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания и задания по выполнению курсового проекта для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018. - 22.
3. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания для практических занятий для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018. - 25.
4. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания для самостоятельной работы для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018. - 24.
5. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : учебное пособие / В. Д. Сартаков, 2022. - 156.
6. Сартаков В. Д. Лабораторный практикум по курсу "Микропроцессорные средства и системы" : электронный курс / В. Д. Сартаков, 2023

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сартаков В. Д. Микроконтроллерное управление в электроприводах : методические указания для практических занятий для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018. - 25.
2. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы : методические указания для лабораторных занятий для бакалавров: по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника": по программе бакалавриата "Электропривод и автоматика" / В. Д. Сартаков, 2018. - 128.
3. Сартаков В. Д. Микропроцессорные средства и системы в электротехнике : лабораторный практикум / В. Д. Сартаков, 2024. - 257.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard (2007 + 2003)_rus_VLK_для КУИЦ
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
3. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
5. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
6. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
7. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
2. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
3. 16874 Комплект вычислительной машины "Электроника 60М"
4. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
5. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
6. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
7. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
8. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
9. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
10. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
11. 13688 Источник ЛИНС-35

12. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
13. доска аудит белая
14. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
15. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
16. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
17. Частотный преобразователь+базовая панель оператора
18. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
19. Лабораторный блок "Программируемый контроллер"
20. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
21. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
22. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
23. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
24. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung