

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.08.2024 16:02:02
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa19e305

Шифр ОПОП: 2014.13.03.02.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.07.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Микропроцессорные средства и системы

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

профессор

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Ю.П.Филлюшов

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

Е.А. Григорьев

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по направлению 13.03.02

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Электроэнергетика и электротехника»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

доцент

(ученое звание)

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также умения осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ их результатов.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	I-II	Знать: -Типы датчиков электрических и неэлектрических величин в микропроцессорной технике. -Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. - Способы математической обработки сигналов в микропроцессорных системах. Уметь: - Выбирать датчики электрических и неэлектрических величин для микропроцессорной техники; -составлять программы математической обработки результатов измерений и оценки их погрешности в микропроцессорной технике

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-1	<i>Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий</i>	I-III	Знать: -Способы представления систем электро-снабжения и их отдельных элементов в программах микропроцессорных систем управления. - Методы моделирования систем электроснабжения с учётом различных условий эксплуатации для микропроцессорных систем управления. - Принципы создания алгоритмов расчётов работы электрооборудования в микропроцессорных системах управления. Уметь: -Составлять алгоритмы различных систем электротехнического и электроэнергетического оборудования - Исследовать влияние внешних факторов на режимы работы электроэнергетического и электротехнического оборудования Владеть: - Методами и техническими средствами для исследования и диагностики электро-энергетического и электротехнического оборудования
ПК-2	<i>Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</i>	I-III	Знать: - Архитектуру микропроцессорных систем управления. -Способы передачи информации между отдельными элементами микропроцессорных систем. -Представление численных значений величин в микропроцессорных системах. - Основные команды и операции в микропроцессорных системах. -Способы представления электроэнергетических и электротехнических устройств в микропроцессорных системах. -Основные программные средства, используемые в микропроцессорных системах. Уметь: - Составлять модели элементов и систем электрооборудования с использованием прикладных программ микропроцессорных систем. -Представлять элементы и системы электрооборудования для моделирования в

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			микропроцессорных системах с использованием прикладных программ. Владеть: - Методами описания, анализа, синтеза и моделирования систем управления электроэнергетическими системами в микропроцессорных средствах.
ПК-3	Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации	I-III	Знать: - Принципы построения и проектирования цифровых систем различного назначения. - Способы технического перевооружения и реконструкции электроэнергетических объектов с использованием микропроцессорных систем Уметь: - Решать производственно-технические задачи по техническому перевооружению и реконструкции объектов с использованием микропроцессорных систем. Владеть: - Методами проектирования микропроцессорных управляющих систем на основе типовых технических решений с использованием нормативной и технической документации
ПК-5	Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций	I-III	Знать: - Принципы построения и функционирования цифровых систем различного назначения. - Принципы и архитектуру построения микропроцессоров. - Средства и способы организации интерфейса микропроцессора с внешними устройствами системы. Уметь: - Составлять блок-схемы алгоритмов функционирования объектов профессиональной деятельности, обеспечивающих требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса. Владеть: - Навыками программирования микропроцессорной системы на языке программирования АССЕМБЛЕР

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 8						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
8						144	144	72	36	36	4	4	39	26		7	36	36	4
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
						По з.е.	По плану	в том числе					Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт							
5						144	144	24	102	18	4	4	10	10		4	102	18	4
в том числе тренажерная подготовка:																			

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
8 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения									
1	Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем	8	2	4	2			8	25
2	Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд	8	2	6	2			8	25
3	Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами	10	2	6	2			10	25
4	Алгоритмизация и программирование микропроцессорных систем	13	4	10	4			10	27
	ВСЕГО	39	10	26	10			36	102

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем [1,2]

Булева алгебра и двоичная система счисления. Логические элементы и схемы на их основе. Функциональные элементы цифровых схем. Математические модели схем электроснабжения для микропроцессорных систем. Способы представления систем электроснабжения и их отдельных элементов в программах микропроцессорных систем управления. Способы математической обработки сигналов в микропроцессорных системах. Минимизация цифровых схем, анализ и синтез их работы.

Тема 2 Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд [1,2,4]

Стандартная архитектура восьмиразрядных микропроцессоров. Служебные сигналы и их назначение. Функционирование микропроцессора при исполнении команд.

Тема 3 Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами [1,3]

Общие вопросы организации интерфейса микропроцессорной системы. Стандарты интерфейса. Техническое и программное обеспечение связи микропроцессора с внешними устройствами – датчиками и приемниками информа-

ции. Способы представления электроэнергетических и электротехнических устройств в микропроцессорных системах

Тема 4 Алгоритмизация и программирование микропроцессорных систем [2,4]

Информационная структура системы управления объектом. Составление блок-схемы алгоритма управления, ориентированного на принятые стандарты и процедуры. Принципы построения и проектирования цифровых систем различного назначения. Способы технического перевооружения и реконструкции электроэнергетических объектов с использованием микропроцессорных систем. Методика составления программ на языке АССЕМБЛЕР.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>8 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения</i>	
<i>Тема 1 Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем</i>	Изучение структуры учебного микропроцессорного комплекта. [5]
<i>Тема 2 Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд</i>	Работа с внутренними регистрами процессора. [5] Работа микропроцессора при выполнении команд пересылки. [5] Работа микропроцессорной системы при выполнении двухоперандных команд. [5] Составление программ с командами передачи управления. [5]
<i>Тема 3 Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами</i>	Составление программ обслуживания периферийных устройств. [5]
<i>Тема 4 Алгоритмизация и программирование микропроцессорных систем</i>	Алгоритмизация процессов управления типовыми производственными объектами. [5] Реализация временных технологических задержек. [5]

4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрены.

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется при защите лабораторных работ, при текущем контроле во время проведения индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-5	I- Формирование знаний	Тема 1 – Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем	Экзамен по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 2 - Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд	
ПК-1	I- Формирование знаний	Тема 1 – Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем	
	II- Формирование способностей	Тема 4 – Алгоритмизация и программирование микропроцессорных систем	
	III – Интеграция способностей		
ПК-2	I- Формирование знаний	Тема 1 – Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем	
	II- Формирование способностей	Тема 2 - Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 – Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами	
ПК-3	I- Формирование знаний	Тема 3 – Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами	
	II- Формирование способностей	Тема 4 – Алгоритмизация и программирование микропроцессорных систем	
	III – Интеграция способностей		

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
	стей		
ПК-5	I- Формирование знаний	Тема 1 – Элементы цифровой техники. Анализ и синтез цифровых схем	
	II- Формирование способностей	Тема 2 - Архитектура микропроцессора. Микрооперации при выполнении команд	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 – Интерфейс микропроцессора с внешними устройствами	

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-5	I- Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « освоен ». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции « не освоен ».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	II- Формирование способностей				
ПК-1	I- Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				
ПК-2	I- Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				
ПК-3	I- Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция				

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	ция способностей				
ПК-5	I- Формирование знаний				
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей				

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. Компетенции ОПК-5 «Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности», ПК-1 «Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий», ПК-2 «Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования», ПК-3 «Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации», ПК-5 «Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций».

Этап I- Формирование знаний

Примерные вопросы для экзамена:

1. Перечислите основные принципы построения и функционирования цифровых систем различного назначения.
2. Опишите архитектуру построения микропроцессоров.
3. Перечислите способы организации интерфейса микропроцессора с внешними устройствами системы.

4. Перечислите стандарты интерфейса микропроцессора.
5. Способы технического и программного обеспечения связи микропроцессора с внешними устройствами – датчиками и приемниками информации.

Этап II – Формирование способностей

Примерные вопросы для экзамена:

1. Как осуществляется работа с внутренними регистрами процессора?
2. Приведите пример команд пересылки данных.
3. Приведите пример двухоперандных команд обработки данных.
4. Составьте программу, обеспечивающую обслуживание периферийных устройств.
5. Реализация временных технологических задержек в микропроцессоре.

Этап III – Интеграция способностей

Примерные вопросы для экзамена:

1. Разработать схему дешифратора для светодиодного одnorазрядного 7-сегментного индикатора. Варианты условий:
 - индикатор с общим катодом, индикация только десятичных цифр;
 - индикатор с общим анодом, индикация шестнадцатеричных знаков;
 - индикатор с общим катодом, индикация шестнадцатеричных знаков;
 - индикатор с общим анодом, индикация только десятичных цифр.
2. Составить на языке АССЕМБЛЕР несколько (2 – 3) варианта программы опроса нескольких датчиков и контроля принимаемой информации. Два датчика – датчики события, еще два – датчики количества.
3. Разработать функциональную схему микропроцессорной системы управления турникетом с подсчетом проходящих в обе стороны.
4. Разработать логику определения направления движения через турникет.
5. Разработать алгоритм работы системы управления ввода резерва системы электроснабжения завода.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине направлен на оценку освоения знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций ОПК-5 «Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применитель-

но к объектам профессиональной деятельности», ПК-1 «Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий», ПК-2 «Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования», ПК-3 «Способен участвовать в проектировании энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативными документами, разработке и сопровождении технической документации», ПК-5 «Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций»».

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Решение задачи соответствует освоению умений и навыков в объеме, определенном для компетенций в рамках дисциплины.

Обучающийся после получения экзаменационного билета готовится к ответу на теоретические вопросы, решает задачу с формированием письменного ответа на теоретические вопросы и решением задачи. Время, выделяемое на подготовку по всем вопросам билета и решение задачи, не может превышать 90 минут. Ответ на теоретическую часть экзамена дается в устной форме, решение задачи приводится в письменном виде.

Оценка компетенций в рамках дисциплины осуществляется по 4-балльной ранговой шкале: с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).

Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию формирования компетенций **«освоен»** в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию формирования компетенций **«не освоен»** в объеме, предусмотренном дисциплиной.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, не влияющие (или слабо влияющие) на итоговый результат.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые повлекли незначительное искажение итогового результата.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если хотя бы одно из заданий не выполнено или выполнено не в полном объеме и/или один

или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые привели к значительному искажению итогового результата

В случаях, если студент дает не полные и/или не развернутые ответы на вопросы билета или же ответы содержат ошибочные сведения и выводы, преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. **Смирнов, Ю. А.** Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Текст] : учеб. пособие / Смирнов Юрий Александрович, Муханов Алексей Витальевич ; Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Москва : Лань, 2012. - 624 с. : ил. ; 70х100 1/16. - (Учебник для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 614. - ISBN 978-5-8114-1167-2.
— Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3719
2. **Хартов, В.Я.** Микропроцессорные системы : учебное пособие для студ. высш. проф. образования [Текст] / В.Я.Хартов, – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 352 с.

б) дополнительная учебная литература

3. **Алексеев, Н.А.** Судовые микропроцессорные системы управления: проектирование и эксплуатация : учеб. пособие для студентов вузов вод.трансп. [Текст] / Н.А.Алексеев - СПб. : ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2002. - 102 с.
4. **Гросс, В.Ю.** Введение в микропроцессорную технику [Текст] : учебное пособие / В.Ю. Гросс, Б.З. Кузнецов. – Новосибирск : Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2006. – 195с.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5. **Кузнецов, Б.З.** Методические указания к лабораторным работам по курсам "Микропроцессорные средства", "Микропроцессорные средства и системы" и "Микропроцессорные системы управления" [Текст] / Б.З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". – Новосибирск : НГАВТ, 2007. – 46 с.
6. **Симаков, Г.М.** Микропроцессорные средства. Микропроцессорные системы управления [Текст] : программа, метод. разработки и контр. задания для студ. заочного обучения / Г.М. Симаков, Б.В. Палагушкин. – Новосибирск : Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2008. – 40с.

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7. **Жадобин, Н.Е.** Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок: учебник [Текст] / Н.Е. Жадобин, Н.А. Алексеев, А.П. Крылов; под ред. Н.Е. Жадобина. – М. : Проспект, 2010. – 528 с.
8. **Кузнецов, Б.З.** Проектирование микропроцессорных систем управления : метод. указания по вып. курсовых работ / Б. З. Кузнецов ; М-во транспорта Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". – Новосибирск : НГАВТ, 2013. – 50 с. : ил.
9. **Лебедько, Е.Г.** Теоретические основы передачи информации [Электронный ресурс] : монография / Е.Г. Лебедько. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1543>. – Загл. с экрана

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

10. Официальный сайт Mitsubishi Electric-Russia [Электронный ресурс]. - URL: <https://ru3a.mitsubishielectric.com/fa/ru>, свободный. – Загл. с экрана
11. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.cta.ru>, свободный. – Загл. с экрана
12. Официальный сайт ООО "Электротехнические системы Сибирь [Электронный ресурс]. - URL: <http://ess-sib.ru>, свободный. – Загл. с экрана

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

13. Операционная диалоговая система "УМК. Системный монитор"
14. Электронно-библиотечная система «Лань».
15. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (главный корпус ауд. 116)	Учебный микропроцессорный комплект «УМК» в количестве 8 шт.
Аудитория для самостоятельной работы (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.