

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 15:49:27
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2011.26.05.07.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.23
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Микропроцессорные системы управления

(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

В.Ю. Гросс

(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 специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Б.В.Палагушкин

(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. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности	I-III	Знать: Структуру микропроцессорных систем управления. Способы передачи данных в микропроцессорных системах. Способы программирования микропроцессорных систем управления Уметь: Формулировать требования к программному обеспечению, необходимому пользователю; выполнять действия по загрузке изучаемых систем; применять полученные навыки работы с изучаемыми системами в работе с другими программами Владеть: Навыками составления алгоритмов работы микропроцессорных систем управления

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	I-III	<p>Знать: Состав и назначение основных элементов в микропроцессорных системах управления.</p> <p>Уметь: Осуществлять безопасное техническое использование микропроцессорных систем управления в соответствии с международными и национальными требованиями.</p> <p>Владеть: Приемами программной диагностики микропроцессорных систем управления</p>
ПК-6	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями	I-III	<p>Знать: Правила безопасного технического использования и обслуживания судовых микропроцессорных систем управления</p> <p>Уметь: Осуществлять безопасное техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеть: Способами безопасного технического обслуживания судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями</p>

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой 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 7							
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	
7				7		180	180	80	64	36	5	5	30	40		10	64	36	5	
в том числе тренажерная подготовка:																				

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс							
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр							
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	
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
<i>9 семестр – очная форма обучения</i>									
1	<i>Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники</i>	6		6				8	
2	<i>Структура и основные элементы цифровой системы управления</i>	8		14				20	
3	<i>Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора</i>	12		16				23	
4	<i>Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах</i>	4		4				13	
	<i>ВСЕГО</i>	30		40				64	

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники [1 -4]

Микроконтроллер – состав и назначение основных элементов в микропроцессорных системах управления. Состав и назначение отдельных частей микроЭВМ, предназначенной для целей управления. Принципы выбора и оценки микроЭВМ. Микропроцессоры с аппаратным и микропрограммным принципами управления. Безопасное техническое использование микропроцессорных систем управления в соответствии с международными и национальными требованиями.

Тема 2 Структура и основные элементы цифровой системы управления [2,4,8]

Основные элементы цифровой САУ. Типичные примеры дискретных систем управления технологическими процессами. Преобразование сигналов. Способы передачи данных в микропроцессорных системах. Влияние технических характеристик микропроцессора (разрядность данных, временные характеристики и др.) на характеристики замкнутой САУ (точность регулирования, запаздывание, устойчивость и др.). Выбор архитектуры микропроцессора. Технические средства обеспечения интерфейса микропроцессорных систем управления.

Тема 3 Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора [2,8]

Определение структуры системы. Формулирование требований к программному обеспечению, необходимому пользователю. Действия по загрузке изучаемых систем. Разработка блок-схемы алгоритма процесса управления. Машинно-ориентированные схемы алгоритма. Средства отладки. Структура команд языка АССЕМБЛЕР. Типы команд. Программное обеспечение интерфейса. БИС последовательного и параллельного интерфейса. Процедура обмена по прерыванию. Программируемый контроллер прерываний. Реализация обмена.

Тема 4 Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах [10,11]

Однокристальные микроЭВМ в структуре контроллера. Структура, программирование, основные характеристики, примеры применения. Унифицированные цифровые промышленные регуляторы. Структура, основные характеристики, области и особенности применения в судовых системах. Правила безопасного технического использования и обслуживания судовых микропроцессорных систем управления. Программируемые логические контроллеры.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>7 семестр – очная форма обучения</i>	
<i>Тема 1 Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники</i>	Изучение структуры и характеристик микропроцессора [5]
	Изучение основ программирования микропроцессора [5]
	Изучение цифрового регулятора на примере программируемого реле [5] Изучение регулятора температуры на основе микроконтроллера [5]
<i>Тема 2 Структура и основные элементы цифровой системы управления</i>	Программирование процедур обмена с общей и изолированной шиной [5]
	Изучение процедуры обмена в режиме прерывания [5]
	Преобразование сигналов датчиков технологической информации [5]
<i>Тема 3 Этапы разработки системы автоматического управления с микро-</i>	Средства обеспечения интерфейса в микропроцессорной системе [5]
	Реализация законов управления с помощью цифрового регулятора [5]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>контроллером в качестве регулятора</i>	Составление блок-схемы алгоритма управления процессом [5]
<i>Тема 4 Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах</i>	Изучение программируемого логического контроллера ZEN [5] Программирование интеллектуального реле ZEN [5]

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5. Курсовая работа

4.5.1. Соответствие темы (тем) дисциплины, работам, выполняемым в рамках курсовой работы

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые в процессе курсового проектирования
<i>7 семестр – очная форма обучения</i>	
<i>Тема 2 Структура и основные элементы цифровой системы управления</i>	Анализ производственного процесса и его алгоритмизация. Определение регулируемых и контролируемых переменных величин процесса, назначение или определение активных уровней сигналов и формата их представления [6,7].
<i>Тема 3 Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора</i>	Составление блок-схемы алгоритма функционирования системы управления [6,7].
	Выбор микропроцессора, дополнительных устройств и элементов интерфейса. Распределение входных и выходных сигналов между портами ввода-вывода [6,7].
	Выбор и обоснование способа интерфейса (с изолированной / общей шиной). Составление карты памяти и распределение адресов ВУ [6,7].
	Разработка программы на языке АССЕМБЛЕР выбранного микропроцессора [6,7].
	Выбор элементов памяти необходимого объема и организации. Составление принципиальной схемы контроллера [1-3,6].
	Оценка быстродействия системы и точности регулирования [1-3,6].

4.5.2. Структура курсовой работы

Наименование раздела работы	Объем		Часы	Литература
	Графической части (л)	Текстовой части (л)		
1. Выбор объекта автоматизации		1 - 2	1	

Наименование раздела работы	Объем		Часы	Литера-
2. Разработка структуры системы автоматического управления	1	2 - 4	4	[6]
3. Составление блок-схемы алгоритма функционирования системы	2 - 4	2 - 6	4	[6]
4. Разработка структуры микроконтроллера. Выбор основных элементов структуры	1	2 - 4	6	[6]
5. Формулировка основных технических требований к исполнительным устройствам, датчикам, преобразователям и др.		4	4	[6]
6. Составление программы на языке АССЕМБЛЕР		4 - 6	8	[6]
7. Составление принципиальной схемы микроконтроллера и функциональной схемы САР	2	2	4	[6]
8. Оценка статических и динамических свойств разработанной системы		1	5	[6]
Всего	6 - 8	18 - 29	36	

Примечание:

* – затраты времени приводятся с учётом изучения рекомендованной литературы

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и курсовой работы, а также при проведении 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 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления Тема 3 – Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора Тема 4 - Современные микроконтроллеры	Экзамен по дисциплине

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		и их применение в автоматизированных системах	
	II - Формирование способностей	Тема 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления Тема 3 – Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 - Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора	Защита курсовой работы
ПК-2	I - Формирование знаний	Тема 1 – Микроконтроллер как программируемый элемент цифровой техники Тема 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления	Экзамен по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 4 - Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах	
	III – Интеграция способностей	Тема 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления Тема 3 – Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора	Защита курсовой работы
ПК-6	I- Формирование знаний	Тема 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления Тема 4 - Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах	Экзамен по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 2 - Структура и основные элементы цифровой системы управления Тема 4 - Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах	
	III – Интеграция способностей	Тема 3 – Этапы разработки системы автоматического управления с микроконтроллером в качестве регулятора Тема 4 – Современные микроконтроллеры и их применение в автоматизированных системах	Защита курсовой работы

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				
	III – Интеграция способностей	Защита курсовой работы			
ПК-24	I- Формирование знаний	Экзамен по дисциплине			
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей	Защита курсовой работы			
ПК-26	I- Формирование знаний	Экзамен по дисциплине			
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция способностей	Защита курсовой работы			

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. Компетенция ОПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности», ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с между-народными и национальными требованиями», ПК-6 «Способен

осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями».

Этап I- Формирование знаний.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Перечислите основные преобразователи сигналов, используемых в микропроцессорных системах управления.
2. Какие технические характеристики микропроцессора влияют на точность регулирования систем автоматического управления?
3. По каким параметрам выбирается архитектура микропроцессора?
4. Какие требования предъявляются к разрядности представления данных?
5. Какое назначение программируемого контроллера прерываний?

Этап II – Формирование способностей.

Примерные вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Расскажите принцип действия и алгоритм построения цифрового реле.
2. Перечислите основные характеристики микропроцессора.
3. Расскажите принцип действия и алгоритм построения регулятора температуры на основе микроконтроллера.
4. Как реализуется ПИ закон управления с помощью цифрового регулятора?
5. Какие средства используются для преобразования сигналов датчиков технологической информации?

Этап III – Интеграция способностей.

Примерные задания для защиты курсовой работы:

1. Разработать функциональную схему и алгоритм работы системы управления производственным объектом. Варианты объектов для задания:
 - двигатель постоянного тока (пуск в функции времени);
 - двигатель постоянного тока (пуск в функции тока);
 - бойлер (поддержание уровня воды и заданной температуры);
 - устройство для балансировки роторов;
 - бетономешалка;
 - посудомоечная машина;

-- судовые генераторы (включение на параллельную работу).

2. Составить на языке АССЕМБЛЕР программу опроса нескольких датчиков и контроля принимаемой информации. Два датчика – датчики события, еще два – датчики количества.

3. Составить АССЕМБЛЕР-программу двухфазного управления шаговым двигателем.

4. Составить алгоритм и программу реализации ПД-регулятора.

5. Составить алгоритм и программу реализации ПИ-регулятора.

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 знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций.

Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов. Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 70 % до 85% поставленных вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает правильно от 50% до 70% поставленных вопросов. Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительные вопросы.

Методика оценки курсовой работы (курсового проекта)

Курсовая работа по дисциплине направлена на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение этапов (части) компетенций ОПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности», ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с между-народными и национальными требованиями», ПК-6 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями», этап III- Интеграция способностей.

Во время защиты курсовой работы оценивается срок и качество его выполнения, а также знание теоретического материала по темам задания. По результатам защиты в форме беседы с преподавателем обучающемуся выставляется оценка по 4-х бальной шкале.

Критерии оценивания на оценку «отлично» и «хорошо»	Критерии оценивания на оценку «удовлетворительно»
Сформулированы чёткие цели и задачи исследования, разработки	Сформулированы цели и задач исследования, разработки
Проведён широкий обзор и анализ состояния предметной области	Проведён обзор состояния предметной области
Сделан обоснованный выбор методов и средств исследования и разработки, корректно применён математический аппарат, методы моделирования, инженерные расчёты	Указаны методы и средства исследования и разработки, применён математический аппарат, методы моделирования, инженерных расчётов
Комплексность и системность работы, применение в ней знаний гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин	
Полное соответствие полученных результатов цели и задачам исследования, разработки	Соответствие полученных результатов цели и задачам исследования, разработки
Наличие оригинальности и новизны полученных результатов, научных и технических решений	
Ясность, чёткость, последовательность и обоснованность изложения материала в пояснительной записке	
Высокое качество оформления пояснительной записки (уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям нормативной документации)	Качество оформления пояснительной записки низкое (уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям нормативной документации)
Достаточный объём основных разделов пояснительной записки (обзорная часть, собственные исследования и разработки)	Минимальный объём основных разделов пояснительной записки (обзорная часть, собственные исследования и разработки)
Срок сдачи курсовой работы – до начала экзаменационной сессии	Срок сдачи курсовой работы – после начала экзаменационной сессии

Во всех остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно»

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

а) основная учебная литература

1. **Хартов, В.Я.** Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студентов вузов / Хартов Вячеслав Яковлевич ; В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 352 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Информатика и вычислительная техника). - ISBN 978-5-7695-7028-5.

2. **Ефимов, И.Е.** Основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учеб. / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/709> . — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

3. **Гросс, В.Ю.** Введение в микропроцессорную технику : учеб. пособие / Гросс Владимир Юлиусович, Кузнецов Борис Зосимович ; В. Ю. Гросс, Б. З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 195 с. : ил. - ISBN 5-8119-0256-5.

4. **Смирнов, Ю. А.** Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю. А. Смирнов ; Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В. - Москва : Лань, 2013. - ISBN 978-5-8114-1379-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>. – Загл. с экрана

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" / Кузнецов Борис Зосимович ; Б. З. Кузнецов ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 46 с.

6. **Кузнецов, Б.З.** Проектирование микропроцессорных систем управления : метод. указания по вып. курсовых работ / Кузнецов Борис Зосимович ; 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. - Библиогр.: с. 22-23 (4 назв.).

7. **Симаков, Г.М.** Микропроцессорные средства, микропроцессорные системы управления : программа, метод.разраб. и контрол. задания для студентов заоч. обучения / Симаков Геннадий Михайлович, Палагушкин Борис Владимирович ; Г. М. Симаков, Б. В. Палагушкин ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2008. - 40 с. : ил.

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

8. **Дайджест.** Краткий технический справочник по инженерным дисциплинам : спец. 140604.65 «Электропривод и автоматика промыш. установок и технологических комплексов» / Антипьева Любовь Анатольевна [и др.] ; Антипьева Л. А., Гросс В. Ю., Гурова Е. Г. [и др.] ; под общ. ред. Б. В. Палагушкина [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО «Новосиб. гос. акад. водного транспорта». – Новосибирск : НГАВТ, 2014. – 397 с. : ил. – Библиогр.: с. 396-397 (30 назв.).

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

10. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] URL: <http://www.cta.ru>
11. Официальный сайт ООО "Электротехнические системы Сибирь" [Электронный ресурс] URL: www.ess-sib.ru

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

12. Операционная диалоговая система "УМК. Системный монитор"
13. Электронно-библиотечная система «Лань».
14. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
15. Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).

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. Стенд по изучению ПЛК.
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Помещение для самостоятельной работы (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.