

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2026 13:24:02
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50175cda89718fd501d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« _____ » _____ 20 _____ г.

Шифр дисциплины: 2021.26.05.07.02 . Б1.О.25
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Микропроцессорные системы управления

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

Омск

2021

(год набора)

Составлена _____ профессором _____ кафедры _____ ЭТ и ЭО
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____, _____
К.Т.Н. , доцентом А.А. Руппелем
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

(подпись) А.А. Руппель « _____ » 20 _____ г.
(И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год _____
Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ ЭТ и ЭО _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) А.А. Руппель
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ к.т.н., доцент _____ В.И. Клеутин
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

1.1. Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является базовой частью дисциплин, формирующих специалиста по эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, дающая основные сведения, необходимые будущим инженерам-электромеханикам при эксплуатации систем управления техническими средствами судна.

1.2. Перечень формируемых компетенций

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

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты 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	ОПК-5.1. Знает основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-5.2. Умеет 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; умеет применять основные информационные технологии и программные средства, которые используются при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-5.3. Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности;	Знать основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач использования обслуживания и диагностирования микропроцессорных устройств управления и контроля судовых технических средств (СТС); Уметь формировать требования к программному обеспечению микропроцессорных систем контроля и управления СТС; выполнять действия по загрузке программного обеспечения в изучаемой микропроцессорной системе; применять навыки, полученные при работе с системой, например, DELIMATIC, RPM-3, RPM-300; Умеет применять основные информационные технологии и программные средства, используемые при решении задач контроля и управления судовыми техническими средствами с помощью микропроцессорных систем; Владеть навыками применения основных информационных технологий и программных средств, при использовании обслуживания и диагностировании микропроцессорных устройств контроля и управления СТС

ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-2.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-2.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-2.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;	Знать структурные и функциональные особенности микропроцессорных средств управления СТС, а также основные инструктивные и регламентирующие документы по их использованию. Уметь использовать необходимую техническую документацию для выполнения задач в процессе использования судовых СТС. Владеть навыками подготовки оборудования, приборов и инструментов к техническому использованию микропроцессорных систем управления.
ПК-6	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судовой компьютерной информационно систем в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-6.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями; ПК-6.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судовой компьютерной информационной системы в соответствии с международными и национальными требованиями;	Знать структурные и функциональные особенности компьютерных (микропроцессорных) локальных и иерархических информационных систем сбора, хранения и обработки данных, а также основные инструктивные и регламентирующие документы по их использования. Уметь использовать необходимую техническую документацию для выполнения возникающих задач в процессе использования микропроцессорных информационных систем. Владеть навыками подготовки оборудования, приборов и инструментов к их техническому использованию

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести совокупность знаний, умений и навыков, перечисленные ниже.

Знать:

- принципы построения микропроцессорных систем управления (прерывание, прямой доступ в память, шинная организация, микропрограммное управление, программируемость больших интегральных схем);
- основные функциональные узлы, интегральные и структурные схемы микропроцессорных систем, интерфейсы и периферия, связи с датчиками и исполнительными механизмами;
- системы, обеспечивающие вхождение в общесудовую и глобальную информационную систему, программное обеспечение, системы самотестирования;

Уметь:

- использовать микропроцессорную контрольно-измерительную аппаратуру;
- использовать микропроцессорные информационные системы для эффективного использования судового электрооборудования;

Владеть:

- правилами построения схем микропроцессорных систем управления техническими средствами судов;

- системами микропроцессорного управления и экспертными компьютерными системами поиска неисправностей;
- навыками настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	обязательной	части
	(обязательной,	
	формируемой участниками	
	образовательных	
	отношений 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, очно-заочной 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	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е
8				8		180	180	62	82	36	5	5	26	28		8	82	36	5
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для _____ заочной _____ формы обучения*:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
						По з.е	По плану	в том числе					Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт							
5				5		180	180	26	136	18	5	5	8	10		8	136	18	5
в том числе тренажерная подготовка:																			

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

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

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
1	Цифровые элементы микропроцессорных систем								
1.1	Формы представления чисел	2						3	9
1.2	Комбинационные логические схемы	2		4	2			3	9
1.3	Схемотехника цифровых логических элементов	2						3	9
1.4	Триггеры	2	2	6	2			3	9
1.5	Регистры	2	2	6	2			3	9
1.6	Счетчики	2	2	6	2			3	9
1.7	Дешифраторы и шифраторы	2	2	6	2			4	9
2	Микропроцессорные системы								
2.1	Обобщенная структура восьмиразрядного микропроцессора	2						4	9
2.2	Командный цикл. Машинные циклы.	2						4	9
3	Микроконтроллеры с архитектурой CISC								
3.1	Основные типы и характеристики	2						4	9
3.2	Структура и интерфейс микроконтроллера с ядром MCS-51	2						4	9
3.3	Логическая организация памяти	2						4	9
3.4	Система синхронизации микроконтроллера 8051. Машинные циклы.	2						4	10
Курсовая работа								36	18
ИТОГО		26	8	28	10	-	-	82	136

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Цифровые элементы микропроцессорных систем

Тема 1.1 Формы представления чисел.

Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления, перевод из одной в другую систему счисления и обратно.

Тема 1.2 Комбинационные логические схемы.

Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, равнозначность и неравнозначность. Булева алгебра.

Тема 1.3 Схемотехника цифровых логических элементов.

Понятия схема, ИМС, степень интеграции.

Тема 1.4 Триггеры.

Классификация, RS-триггер, RCS, Т, JK и их таблицы истинности.

Тема 1.5 Регистры.

Назначение, классификация. Сдвигающие регистры.

Тема 1.6 Счетчики.

Классификация, суммирующий счетчик, вычитающий счетчик.

Тема 1.7 Дешифраторы и шифраторы.

Классификация, таблица истинности.

Раздел 2. Микропроцессорные системы

Тема 2.1 Обобщенная структура восьмиразрядного микропроцессора.

Понятие о микропроцессоре, классификация, состав и назначение блоков.

Тема 2.2 Командный цикл. Машинные циклы.

Раздел 3. Микроконтроллеры с архитектурой CISC

Тема 3.1 Основные типы и характеристики.

Однокристальные ЭВМ. Архитектура ЭВМ.

Тема 3.2 Структура и интерфейс микроконтроллера с ядром MCS-51.

Контроллеры фирмы ATMEL, 8-разрядный. Контроллеры фирмы ATMEL, 16-разрядный.

Тема 3.3 Логическая организация памяти.

Память ROM. Память RAM

Тема 3.4 Параметрическое регулирование скорости электропривода постоянного тока
Система синхронизации микроконтроллера 8051. Машинные циклы.

Понятие синхронизации. Адресные сигналы

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 1.2 Комбинационные логические схемы	«Исследование работы логических элементов»,
Тема 1.4 Триггеры	«Исследование работы триггеров»,

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 1.5 Регистры	«Исследование работы регистров»,
Тема 1.6 Счетчики	«Исследование работы счетчиков»,
Тема 1.7 Дешифраторы и шифраторы	«Исследование работы дешифраторов и шифраторов»,

4.4. Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает практические занятия

4.5. Курсовая работа

Часть	Структура курсовой работы	Объем графической и текстовой части	
		листов	часов
1. Описание принципиальной схемы управления приводом робота	На основании заданного маршрута движения схвата робота определить тип электропневмоклапанов для обеспечения требуемого маршрута.	4	5
	Составить принципиальную схему управления приводом		
	Привести описание работы робота по указанному маршруту движения схвата		
2. Составление алгоритма управления роботом	Составить граф функционирования привода робота	4	10
	На основании графа функционирования составить дизъюнктивно-нормальную функцию (ДНФ) управления приводом робота.		
	Провести минимизацию полученной ДНФ		
3. Составление принципиальной электрической схемы цифровой системы управления приводом робота	Составить электрическую схему преобразования состояния конечных выключателей в потенциальные сигналы	6	7
	Составить принципиальную электрическую схему цифровой системы управления приводом робота на логических элементах		
	На основании заданной серии интегральных микросхем (ИМС) выбрать конкретные типы ИМС, ввести в принципиальную схему обозначения всех элементов схемы и составить перечень элементов принципиальной электрической схемы		
4. Описание микропроцессорной системы управления приводом робота	Обосновать перспективность применения микропроцессорной системы управления.	6	8
	Привести принципиальную схему микропроцессорной системы управления и дать ее описание		
	Составить алгоритм управления приводом робота для микропроцессорной системы		
Итого		20	30

4.6. Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе лабораторных занятий.

4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов	
	О	З
Цифровые элементы микропроцессорных систем	3	1
Микроконтроллеры с архитектурой CISC	3	1
Итого	6	2

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

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной

Показатели оценивания	Описание показателя
	компетенции.

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

Качественный вопрос: Изобразите структуру микропроцессора KP580BM80 и назначение входных и выходных сигналов.

Качественный вопрос: Приведите команды перехода и специальные команды в системе команд микропроцессора K580BM80

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Формы представления чисел. Системы счисления и способы преобразования из одной системы в другую.
2. Формы представления чисел. Виды кодов двоичных чисел. Операции сложения и вычитания в двоичной системе счисления.
3. Алгебра логики. Основные теоремы алгебры логики. Их доказательства.
4. Комбинационные логические схемы НЕ-, ИЛИ-, И-, исключающая ИЛИ. Их определения и таблицы истинности.
5. Комбинационные логические схемы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ-, исключающая ИЛИ. Их определения и таблицы истинности.
6. Триггеры. Их классификация. RS- и D-триггеры. Принцип работы и таблица истинности.
7. Триггеры. Их классификация. Т-триггер. Принцип работы и таблица истинности.
8. Триггеры. Их классификация. JK-триггер. Принцип работы и таблица истинности.
9. Схема JK-триггера. Способы получения схем RS-, D- и Т-триггеров на основе схемы JK-триггера. Составить таблицы истинности.
10. Регистры. Основные определения, выполняемые функции и классификация. Регистры с параллельным приемом информации.
11. Регистры. Основные определения, выполняемые функции и классификация. Сдвигающие регистры.
12. Счетчики. Основные определения, классификация. Счетчики с естественным порядком счета на D-триггерах. Таблица истинности и временная диаграмма.
13. Счетчики. Основные определения, классификация. Асинхронный счетчик с естественным порядком счета на JK-триггерах. Таблица истинности и временная диаграмма.
14. Счетчики. Основные определения, классификация. Синхронный счетчик с естественным порядком счета на JK-триггерах. Таблица истинности и временная диаграмма.
15. Суммирующие, вычитающие и реверсивные асинхронные счетчики на D-триггерах. Таблица истинности и временная диаграмма для суммирующего счетчика.
16. Суммирующие, вычитающие и реверсивные асинхронные счетчики на JK-триггерах. Таблица истинности и временная диаграмма для вычитающего счетчика.
17. Дешифраторы. Основные понятия и определения.
18. Назовите успехи интегральной технологии и причины появления микропроцессоров.
19. Дайте определение «микропроцессор» и приведите основные характеристики микропроцессоров с примерами и числовыми значениями.
20. Охарактеризуйте основные поколения микропроцессоров.
21. Приведите классификацию микропроцессоров.
22. Изобразите структуру микропроцессора KP580BM80 и назначение входных и выходных сигналов.

23. Объясните состав и назначение регистров общего назначения (РОН) и регистра признаков в микропроцессоре КР580ВМ80.
24. Объясните назначение регистров БД, ТЕМ, РК, РС и SP в микропроцессоре КР580ВМ80.
25. Назовите назначение сигналов устройства управления МП 580.
26. Кратко объясните работу КР580ВМ80 и принцип формирования магистрали управления.
27. Прокомментируйте условное обозначение КР580ВМ80 и его технические характеристики.
28. Назовите назначение и виды памяти.
29. Объясните взаимодействие памяти с микропроцессором.
30. Расскажите об устройствах ввода-вывода информации в МПС.
31. Приведите структуру контроллера параллельного обмена КР580ВВ55 и способе подключения его к МП.
32. Расскажите о режимах работы контроллера параллельного обмена КР580ВВ55.
33. Как осуществляется последовательный обмен данными в МПС?
34. Расскажите о внутренних и внешних прерываниях в МП.
35. Кратко охарактеризуйте подсистему прямого доступа в память МПС.
36. Объясните принцип организации матричной клавиатуры.
37. Объясните принцип организации сегментной индикации.
38. Приведите структурную схему контроллера клавиатуры и индикации К580ВВ79.
39. Объясните принцип подключения контроллера клавиатуры и индикации К580ВВ79 к микропроцессору.
40. Объясните режим работы «управление клавиатурой» контроллера клавиатуры и индикации К580ВВ79.
41. Объясните режим работы «управление дисплеем» контроллера клавиатуры и индикации К580ВВ79.
42. Поясните принцип организации процессорного модуля и формирования системной магистрали МПС.
43. Приведите структурные схемы генератора тактовых сигналов К580ГФ24 и системного контроллера К580ВК28 и принцип работы их.
44. Объясните общие принципы организации микроЭВМ.
45. Объясните принцип организации 8-ми разрядной микроЭВМ на базе МП 580.
46. Приведите основные принципы программирования микропроцессорных систем и основные языки программирования.
47. Приведите общие правила записи команд микропроцессора К580ВМ80.
48. Поясните способы адресации в системе команд микропроцессора К580ВМ80.
49. Приведите команды пересылок в системе команд микропроцессора К580ВМ80.
50. Приведите арифметические команды в системе команд микропроцессора К580ВМ80.
51. Приведите логические команды в системе команд микропроцессора К580ВМ80.
52. Приведите команды перехода и специальные команды в системе команд микропроцессора К580ВМ80.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

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

6.1 Основная учебная литература

1. Алексеев, Н. А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов : учебное пособие / Н. А. Алексеев, С. Б. Макаров, Н. Н. Портнягин. - М. : Колос, 2008. - 422 с.
2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2013. - 798 с.
3. Жадобин, Н. Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок : учебник / Н. Е. Жадобин, Н. А. Алексеев, А. П. Крылов. - СПб. : ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2010. - 523 с.
4. Коваленко, А. А. Основы микроэлектроники : учебное пособие / А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2010. - 239 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

5. Аваев Н. А. Основы микроэлектроники / Н. А. Аваев. - М. : Радио и связь, 1991. - 288 с.
6. Алексеев Н. А. Судовые микропроцессорные системы управления: проектирование и эксплуатация : учебное пособие / Н. А. Алексеев. - СПб. : ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2002. - 102 с.
7. Алексеев, Н. А. Эксплуатация судовых микропроцессорных систем : учебное пособие / Н. А. Алексеев, В. М. Ушаков. - М. : Транспорт, 1994. - 209 с.
8. Микропроцессорные системы управления : метод. указания к лабораторным работам / сост. А. А. Руппель, А. А. Руппель. - Омск : Омский филиал НГАВТ, 2003. - 29 с.
9. Микропроцессорные средства : метод. указания к лабораторным работам / сост. А. А. Руппель, А. А. Руппель. - Омск : Омский филиал НГАВТ, 2003. - 31 с.
10. Микропроцессоры: справочное пособие для разработчиков судовой РЭА / под ред. Ю. А. Овечкина. - 2-е изд., стереотип. - Л. : Судостроение, 1988. - 520 с.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

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

1. MS Excel. Математические вычисления

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

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
17.40	Микропроцессорные системы управления	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лабораторный стенд «Пион-5», Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты», лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позтажном плане (2П), 2 этаж))
		Лаборатория микропроцессорных систем управления для проведения занятий семинарского типа:стенды: лабораторный стенд «Пион-5», Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты», лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позтажном плане (2П), 2 этаж))

		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стенды: лабораторный стенд «Пион-5», Стенд «Транзисторный усилитель», стенд УЛИСПТ-2А, осциллограф, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102, милливольтметр ВЗ-38 А, лабораторный стенд № 9, лабораторный стенд № 10, лабораторный стенд «Исследование реле защиты», лабораторный стенд «Исследование реле управления», учебная парта не менее - 4 шт., стул не менее - 20 шт., экран для проектора - 1 шт	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 79 на позтажном плане (2П), 2 этаж)