

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

« » 20 Г.

2024
(год набора)

Составлена _____ профессором _____ кафедры _____ ЭТ и ЭО
(должность) (сокращенное наименование кафедры)

_____, _____ А.А. Руппелем
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

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

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год

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

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ д.т.н., профессор _____ К.В. Хацевский
(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 изучение особенностей построения микропроцессорных систем электропривода.

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		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-1	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработка проекта системы электропривода	ИД-1ПК-1 Выполняет отчёт о проведенном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода ИД-2ПК-1 Выполняет техническое задание на разработку системы электропривода ИД-3ПК-1 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода ИД-4ПК-1 Разрабатывает простые узлы, блоки системы электропривода

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

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

Знать:

- Функциональные принципы управления, законы управления, основные характеристики динамических звеньев и систем, преобразования систем, основные показатели качества процессов управления и их улучшение;

Уметь:

- Оценивать текущее состояние элементов и функциональных устройств автоматики, производить их текущее и регламентное обслуживание;

Владеть:

- Методами расчета электротехнических и электронных устройств;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

формируемой участниками
образовательных отношений

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.		Семестр 6							
						По з.е.	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
		6				180	180	92	88		5	5	5	30	30	30	2	88		
в том числе тренажерная подготовка:																				

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

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3							
						По з.е.	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
		3				180	180	30	150		5	5	5	14	14		2	150		
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	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Раздел 1. Элементы и узлы цифровых систем												
1.1	Комбинационные логические схемы	1		2	16		2				6		2
1.2	Схемотехника цифровых логических элементов	1		2	14		2				5		2
1.3	Дешифраторы и шифраторы.	1									5		2
2	Раздел 2. Микропроцессорные системы												
2.1	Обобщенная структура восьмиразрядного микропроцессора	1									3		6
2.2	Командный цикл. Машинные циклы	1									3		6
2.3	Основные типы и характеристики	1									3		6
2.4	Структура, интерфейс и логическая организация памяти микроконтроллера с ядром MCS-51	1		2			2				3		6
2.5	Логическая организация памяти.	1		2							3		6
3	Раздел 3. Микропроцессорные системы управления судовыми электроэнергетическими установками												
3.1	Микропроцессорная система управления типа ASA-S	1									3		6
3.2	Микропроцессорная система управления Gearas	1		2							3		6
3.3	Микропроцессорная система управления типа DE-LOMATIC	1					4				3		6
3.4	Программируемые логические контроллеры для выполнения отдельных функций управления судовыми генераторными агрегатами	1		2				16			3		6
3.5	Микропроцессорные контроллеры управления судовыми генераторными агрегатами	1					2	14			3		6
4	Раздел 4 Микропроцессорные системы управления судовыми энергетическими установками												
4.1	Система управления главным двигателем и	1									3		6

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
	винтом SELMA-MARINE												
4.2	Система управления главным двигателем и винтом FAMP-M	1					2				3		6
4.3	Система дистанционного автоматизированного управления Geamot	1		2							3		6
4.4	Система дистанционного автоматизированного управления Mega	1									3		6
4.5	Датчик тока микропроцессорной системы управления ЭЭУ с активными преобразователями	1									3		6
4.6	Датчик напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ	1									3		6
5	Раздел 5 Электронные регуляторы												
5.1	Электронные регуляторы	1									3		6
5.2	Электронный регулятор частоты вращения дизеля	1									3		6
5.3	Электронный регулятор EGS-990	1									3		6
5.4	Система управления DGU8800 с цифровым регулятором	1									3		6
6	Раздел 6 Техническое обслуживание микропроцессорных систем управления												
6.1	Потеря работоспособности системы	1									3		6
6.2	Технические средства и принципы отладки микропроцессорных систем	2									3		6
6.3	Контроль работоспособности и локализация в микропроцессорных системах	2									3		6
6.4	Организация эксплуатации микропроцессорных систем	2									3		6
ИТОГО		30		14	30		14	30			88		150

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Элементы и узлы цифровых систем

Тема 1.1 Комбинационные логические схемы.

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

Тема 1.2 Схемотехника цифровых логических элементов.

Понятия схема, ИМС, степень интеграции. Триггеры. Классификация, RS-триггер, RCS, T, JK и их таблицы истинности. Регистры. Назначение, классификация. Сдвигающие регистры. Счетчики. Классификация, суммирующий счетчик, вычитающий счетчик.

Тема 1.3 Дешифраторы и шифраторы.

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.

Тема 2.3 Основные типы и характеристики.

Однокристальные ЭВМ. Архитектура ЭВМ.

Тема 2.4 Структура и интерфейс микроконтроллера с ядром MCS-51.

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

Тема 2.5 Логическая организация памяти.

Память ROM. Память RAM

Раздел 3. Микропроцессорные системы управления судовыми электроэнергетическими установками

Тема: 3.1 Микропроцессорная система управления типа ASA-S

Основные сведения, организация обмена информацией, математическое обеспечение системы

Тема: 3.2 Микропроцессорная система управления Gearas

Теплота, работа, внутренняя энергия.

Тема: 3.3 Микропроцессорная система управления типа DELOMATIC

Общие сведения. Функции управления, функция контроля параметров

Тема: 3.4 Программируемые логические контроллеры для выполнения отдельных функций управления судовыми генераторными агрегатами

Программируемые логические контроллеры для выполнения отдельных функций системы управления

Тема: 3.5 Микропроцессорные контроллеры управления судовыми генераторными агрегатами

Общие сведения, дисплейная панель, особенности использования контроллеров

Раздел 4. Микропроцессорные системы управления судовыми энергетическими установками

Тема: 4.1 Система управления главным двигателем и винтом SELMA-MARINE

Микропроцессорная система управления главным двигателем и винтом SELMA-MARINE, общие понятия

Тема: 4.2 Система управления главным двигателем и винтом FAMP-M

Микропроцессорная система управления главным двигателем и винтом FAMP-M, общие понятия

Тема: 4.3 Система дистанционного автоматизированного управления Geamot

Микропроцессорная система управления дистанционного автоматизированного управления Geamot, общие понятия

Тема: 4.4 Система дистанционного автоматизированного управления Mega

Микропроцессорная система управления дистанционного автоматизированного управления Mega, общие понятия

Тема: 4.5 Датчик тока микропроцессорной системы управления ЭЭУ с активными преобразователями

Датчик тока микропроцессорной системы управления ЭЭУ с активными преобразователями

Тема: 4.6 Датчик напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ

Датчик напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ

Раздел 5. Электронные регуляторы

Тема: 5.1 Электронные регуляторы

Электронные регуляторы

Тема: 5.2 Электронный регулятор частоты вращения дизеля

Электронный регулятор частоты вращения дизеля

Тема: 5.3 Электронный регулятор EGS-990

Электронный регулятор EGS-990

Тема: 5.4 Система управления DGU8800 с цифровым регулятором

Система управления DGU8800 с цифровым регулятором

Раздел 6. Техническое обслуживание микропроцессорных систем управления

Тема: 6.1 Потеря работоспособности системы

Потеря работоспособности системы

Тема: 6.2 Технические средства и принципы отладки микропроцессорных систем

Технические средства и принципы отладки микропроцессорных систем

Тема: 6.3 Контроль работоспособности и локализация в микропроцессорных системах

Контроль работоспособности и локализация в микропроцессорных системах

Тема: 6.4 Организация эксплуатация микропроцессорных систем

Организация эксплуатация микропроцессорных систем

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Тема 1.1 Элементная база цифровых устройств	Исследование работы логических элементов
Тема 1.1 Элементная база цифровых устройств	Исследование работы триггеров
Тема 1.1 Элементная база цифровых устройств	Исследование работы регистров
Тема 1.2 Дешифраторы и шифраторы. Виды счетчиков.	Исследование работы счетчиков
Тема 1.2 Дешифраторы и шифраторы. Виды счетчиков.	Исследование работы дешифраторов и шифраторов

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Тема: 3.4 Программируемые логические контроллеры для выполнения отдельных функций управления судовыми генераторными агрегатами	Расчет микропроцессорной системы управления электроприводов механизма подъема грузоподъемного крана
Тема: 3.5 Микропроцессорные контроллеры управления судовыми генераторными агрегатами	Расчет микропроцессорной системы управления электроприводов подъемных механизмов

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

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 практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и 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	ОЗ	З
Раздел 1. Элементы и узлы цифровых систем			1
Раздел 2. Микропроцессорные системы управления судовыми электроэнергетическими установками			1
Итого			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 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: Объясните принцип подключения контроллера клавиатуры и индикации K580BB79 к микропроцессору.

Задача: Составление принципиальной электрической схемы цифровой системы управления приводом робота.

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 KP580BM80.
24. Назовите назначение сигналов устройства управления МП 580.
25. Кратко объясните работу KP580BM80 и принцип формирования магистрали управления.
26. Назовите назначение и виды памяти.
27. Объясните взаимодействие памяти с микропроцессором.
28. Расскажите об устройствах ввода-вывода информации в МПС.
29. Приведите структуру контроллера параллельного обмена KP580BV55 и способе подключения его к МП.
30. Как осуществляется последовательный обмен данными в МПС?
31. Расскажите о внутренних и внешних прерываниях в МП.
32. Кратко охарактеризуйте подсистему прямого доступа в память МПС.
33. Объясните режим работы «управление клавиатурой» контроллера клавиатуры и индикации K580BV79.
34. Объясните режим работы «управление дисплеем» контроллера клавиатуры и индикации K580BV79.
35. Поясните принцип организации процессорного модуля и формирования системной магистрали МПС.
36. Объясните общие принципы организации микроЭВМ.
37. Объясните принцип организации 8-ми разрядной микроЭВМ на базе МП 580.
38. Приведите основные принципы программирования микропроцессорных систем и основные языки программирования.
39. Объясните принцип организации микропроцессорной системы управления типа ASA-S

40. Основные сведения, организация обмена информацией, математическое обеспечение системы типа ASA-S
41. Объясните принцип организации микропроцессорной системы управления Gearas
42. Объясните принцип организации микропроцессорной системы управления типа DELOMATIC
43. Поясните принцип организации, общие сведения, функции управления, функция контроля параметров системы управления типа DELOMATIC
44. Программируемые логические контроллеры для выполнения отдельных функций управления судовыми генераторными агрегатами
45. Поясните принцип организации микропроцессорных контроллеров управления судовыми генераторными агрегатами
46. Общие сведения, дисплейная панель, особенности использования контроллеров управления судовыми генераторными агрегатами
47. Объясните принцип организации системы управления главным двигателем и винтом SELMA-MARINE
48. Объясните принцип организации системы управления главным двигателем и винтом FAMP-M
49. Объясните принцип организации системы дистанционного автоматизированного управления Geamot
50. Поясните принцип организации системы дистанционного автоматизированного управления Mega
51. Датчик тока микропроцессорной системы управления ЭЭУ с активными преобразователями
52. Датчик тока микропроцессорной системы управления ЭЭУ с активными преобразователями
53. Датчик напряжения микропроцессорной системы управления ЭЭУ
54. Охарактеризуйте электронные регуляторы. Устройство, основные характеристики.
55. Электронный регулятор частоты вращения дизеля
56. Электронный регулятор EGS-990
57. Система управления DGU8800 с цифровым регулятором
58. Потеря работоспособности микропроцессорной системы
59. Технические средства и принципы отладки микропроцессорных систем
60. Контроль работоспособности и локализация в микропроцессорных системах
61. Организация эксплуатации микропроцессорных систем

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносится 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. Ефимов, И.Е. Основы микроэлектроники [Электронный ресурс] : учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 384 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.
5. Самойленко А.Ю. Электронные и микропроцессорные средства судовых систем управления: учеб. пособие/ А. Ю. Самойленко. -3-е издание, доп. и перераб. - Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова,, 2014. -210 с.
6. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы [Текст] : учеб. пособие / В. Я. Хартов. - М. : Академия, 2010. - 351 с

6.2 Дополнительная учебная литература

7. Коледов, Л.А. Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с.
8. Кузнецов, Б. З. Проектирование микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : метод. указания по вып. курсовых работ / Б. З. Кузнецов. - Новосибирск : НГАВТ, 2013. - 50 с.
9. Микропроцессорные системы управления : метод. указания к лабораторным работам / сост. А. А. Руппель, А. А. Руппель. - Омск : Омский филиал НГАВТ, 2003. - 29 с.
10. Микропроцессорные средства : метод. указания к лабораторным работам / сост. А. А. Руппель, А. А. Руппель. - Омск : Омский филиал НГАВТ, 2003. - 31 с.

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

11. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
12. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
13. 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)

14. 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)
7.32	Микропроцессорные системы управления электроприводами	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 68 на поэтажном плане (2П), 2 этаж)
		Лаборатория микропроцессорных систем управления электроприводов для проведения занятий семинарского типа: стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 68 на поэтажном плане (2П), 2 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 поэтажном плане (1П), 3 этаж)
	Учебная аудитория для проведения для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): 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 поэтажном плане (1П), 3 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 поэтажном плане (1П), 3 этаж)
	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 № 68 на поэтажном плане (2П), 2 этаж)