

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Авторы Ваньшин Александр Евгеньевич, к.т.н.  
Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент  
Алексеевко Максим Викторович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Микропроцессорные информационно-управляющие системы**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 21905  
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатолевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" является подготовка специалистов в области разработки информационно – управляющих систем для повышения эффективности функционирования систем обеспечения безопасности движения поездов на базе современной вычислительной техники, микропроцессоров, микроконтроллеров, компьютерных и информационных технологий. Изучение дисциплины дает основные принципы построения микропроцессорных систем, организации интерфейсов, особое внимание уделено технологии создания современных информационно-управляющих комплексов с применением различных подходов. Даются знания в и способы сопряжения объектов управления в железнодорожной автоматике и слабых микропроцессорных систем, методы сбора, хранения, обработки, распространения измерительной информации.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Основы микропроцессорной техники:**

Знания: - принципы организации и функционирования микропроцессорных средств вычислительной техники и микропроцессорных систем управления;- функционально-целевой принцип построения микропроцессорной системы управления объектом, а также возможности микропроцессоров для реализации функций управления объектами;- типовую структуру современного микропроцессора и микроконтроллера;- основные типы команд CISC и RISC микропроцессоров;- форматы представления цифровой информации в микропроцессоре и правила выполнения арифметических действий над ними;

Умения: - закодировать информацию в одном из форматов представления в микропроцессоре;- выполнять арифметические действия над числами, закодированными в одном из форматов представления в микропроцессоре;- составлять программы с использованием команд процессора и вести их отладку;

Навыки: - научно-техническую лексику (терминологию);- архитектуру ПЭВМ, встраиваемых систем, мобильных и стационарных микропроцессорных систем с одним или множеством процессоров или микроконтроллеров;- низкоуровневые языки программирования.- пониманием роли и месте микропроцессорной техники в управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог;- пониманием о семействах микропроцессоров и микроконтроллеров;- пониманием об элементах архитектуры, классификации системы команд микропроцессоров, алгоритме работы ЦПУ;

#### **2.1.2. Прикладное программирование:**

Знания: современные компиляторы и компоновщики для программирования прикладных задач

Умения: применять принципы организации: памяти в микропроцессорных системах для организации сложных программ, в том числе, с применением стека; связи с оператором в обслуживаемых МП-системах автоматики и связи

Навыки: навыками разработки сложных программ с использованием ограничений по оперативной памяти микропроцессора; навыками вывода и отображения информации в МК-системах

#### **2.1.3. Теория дискретных устройств:**

Знания: современные образовательные и информационные технологии в области дискретных микроэлектронных устройств

Умения: проводить моделирование работы дискретных устройств

Навыки: приёмами в области усвоения знаний по дискретным устройствам с учётом технических и человеческих ресурсов

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов;	<p>Знать и понимать: - передовые технологии информационного обеспечения предприятий, отделов, структур ОАО "РЖД";</p> <p>- уметь проектировать и создавать программно – аппаратные комплексы для сбора, передачи информации и управления объектами со стороны вычислительных систем</p> <p>Уметь: - составлять техническое задание на проектирование и проектировать микропроцессорные системы управления и контроля.</p> <p>Владеть: языками высокого и низкого уровней для программирования и отладки микропроцессорных систем, навыками работы с базами данных и языком запроса к ним</p>
2	ОПК-10 способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации;	<p>Знать и понимать: - современные микропроцессорные системы на железнодорожном транспорте в области электроэнергетики;</p> <p>- хорошо ориентироваться в технических средствах современных вычислительных систем;</p> <p>Уметь: - анализировать и выбирать наиболее эффективные программные продукты, микропроцессорные компоненты, уровни программирования и аппаратные платформы при разработке устройств управления и контроля.</p> <p>Владеть: - понятийным аппаратом в области микропроцессорной и вычислительной техники, методиками расчёта, проектирования и диагностики микропроцессорных систем.</p>
3	ОПК-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия;	<p>Знать и понимать: исходные данные, комплекс поставленных задач, современные методы решения в области МИУС</p> <p>Уметь: рассчитывать и проектировать МИУС</p> <p>Владеть: современными методами проектирования в области МИУС</p>
4	ПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.	<p>Знать и понимать: архитектуры процессоров, основные протоколы и интерфейсы</p> <p>Уметь: применять полученные знания в прикладных современных задачах в области СЦБ и связи</p> <p>Владеть: современными технологиями организации МИУС под различные категории задач</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	63	63
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Структура сложных микропроцессорных систем	20/2				27	47/2	
2	9	Тема 1.1 Принципы построения сложных микропроцессорных систем, ведущие (основные) и ведомые микропроцессоры	20/2				24	44/2	
3	9	Раздел 2 Представление информации в микропроцессорных системах					3	3	
4	9	Раздел 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	2/2		2		3	7/2	
5	9	Тема 3.1 Классификация интерфейсов. Последовательные и параллельные, проводные и беспроводные интерфейсы. Квитирования. Контрольные суммы. Пакеты.	2/2		2			4/2	
6	9	Раздел 4 Программно-аппаратный принцип построения информационно-управляющих систем					3	3	
7	9	Раздел 5 Понятие об информационных технологиях	2/2				3	5/2	
8	9	Тема 5.1 Элементы информационных технологий, теории информации и теории управления	2/2					2/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	9	Раздел 6 Сети	2/1				3	5/1	
10	9	Тема 6.1 Модель ISO/OSI	2/1					2/1	
11	9	Раздел 7 Активное и пассивное оборудование для организации сети	2/1				3	5/1	
12	9	Тема 7.1 Коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа, оборудование PoE-технологии	2/1					2/1	
13	9	Раздел 8 Технология WiFi, LiFi, PowerLine					3	3	
14	9	Раздел 9 Методы обработки измерительной информации	2/1		2		3	7/1	ТК
15	9	Тема 9.1 Методы математической статистики и теории вероятностей для обработки и анализа измерительной информации. Расчёт вероятностных и статистических характеристик токов и напряжений тяговых подстанций, питающих и отсасывающих линий	2/1		2			4/1	
16	9	Раздел 10 Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики	2/1	6/2			3	11/3	
17	9	Тема 10.1 Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики	2/1					2/1	
18	9	Раздел 11 Методы защиты сетей (кибербезопасность)	2/1	6/2			3	11/3	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	9	Тема 11.1 FireWall (Brandmauer)	2/1					2/1	
20	9	Раздел 12 Туннелирование данных		6/2			3	9/2	
21	9	Раздел 13 Базы данных, электронная цифровая подпись	2/1		14/6		3	19/7	КР
22	9	Тема 13.1 Понятие БД. Классификация БД. Принципы построения и хранения БД. СУБД. ЭЦП	2/1		2			4/1	
23	9	Экзамен						45	Экзамен
24		Всего:	36/12	18/6	18/6		63	180/24	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	Классификация интерфейсов. Последовательные и параллельные, проводные и беспроводные интерфейсы. Квитирования. Контрольные суммы. Пакеты.	2
2	9	РАЗДЕЛ 9 Методы обработки измерительной информации	Методы математической статистики и теории вероятностей для обработки и анализа измерительной информации. Расчёт вероятностных и статистических характеристик токов и напряжений тяговых подстанций, питающих и отсасывающих линий	2
3	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных, электронная цифровая подпись	Понятие БД. Классификация БД. Принципы построения и хранения БД. СУБД. ЭЦП	2
4	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных, электронная цифровая подпись	Команды манипулирования данными	6 / 2
5	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных, электронная цифровая подпись	Сложно подчиненные запросы. Объединения	6 / 2
ВСЕГО:				18/4

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 10 Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики	Разработка программы управления и контроля объектом	6 / 2
2	9	РАЗДЕЛ 11 Методы защиты сетей (кибербезопасность)	Разработка программы шифрования/дешифрования данных	6 / 2
3	9	РАЗДЕЛ 12 Туннелирование данных	Применение программных VPN	6 / 2
ВСЕГО:				18/6

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Спроектировать локальную вычислительную сеть предприятия.

Номер варианта    Количество пользователей сеть предприятия

n    количество зданий

1    676    3

2    677    4

3    678    5

4    679    7

5    680    8

6    756    9

7    757    3

8    758    4

9    759    5

10    760    7

Для вариантов с количеством зданий не больше 5

Расположение зданий сгруппировано в одном месте расстояния между зданиями минимум 50 м максимум 300м

Для вариантов с количеством зданий 5 и больше – здания располагаются линейно.

Расстояния между зданиями – минимум 3,5 км, максимум 20 км.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Чтение лекций; проведение практических занятий; решение на практических занятиях ситуационных задач по структуре, техническим средствам и алгоритмам обработки измерительной информации в микропроцессорных информационно-управляющих системах; выполнение контрольных работ по разделам учебного курса с целью текущего контроля и рейтинговой оценки знаний студентов; введение элементов исследований при выполнении контрольных работ; поиск наиболее рациональных вариантов организации измерений в микропроцессорных информационно-управляющих системах; применение компьютерных технологий при обработке измерительной информации и формировании управляющих воздействий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Структура сложных микропроцессорных систем	Принципы построения сложных микропроцессорных систем, ведущие (основные) и ведомые микропроцессоры	24
2	9	РАЗДЕЛ 1 Структура сложных микропроцессорных систем	Гибридные микропроцессорные системы. Аналоговые процессоры.	3
3	9	РАЗДЕЛ 2 Представление информации в микропроцессорных системах	Архивирование информации	3
4	9	РАЗДЕЛ 3 Интерфейсы современных микропроцессорных систем	Принципы кодирования и защиты информации	3
5	9	РАЗДЕЛ 4 Программно-аппаратный принцип построения информационно-управляющих систем	Реализация алгоритмов управления и контроля с помощью набора инструментов среды MatLab	3
6	9	РАЗДЕЛ 5 Понятие об информационных технологиях	Подготовка сообщения о примере информационных систем	3
7	9	РАЗДЕЛ 6 Сети	Изучение Cisco	3
8	9	РАЗДЕЛ 7 Активное и пассивное оборудование для организации сети	Анализ рынкаоборудования по их стоимости и спектрам применения	3
9	9	РАЗДЕЛ 8 Технология WiFi, LiFi,PowerLine	Анализ рынкаоборудования по их стоимости и спектрам применения	3
10	9	РАЗДЕЛ 9 Методы обработки измерительной информации	Изучение набора инструментов Statistica в пакете программ MatLab	3
11	9	РАЗДЕЛ 10 Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматизации и телемеханики	Поиск информации и изучение ПО, применяемое на сети РЖД и метрополитена	3
12	9	РАЗДЕЛ 11 Методы защиты сетей (кибербезопасность)	Виды шифрования, применяемые в ЭЦП	3
13	9	РАЗДЕЛ 12	Протоколы, обеспечивающие инкапсуляцию	3

		Туннелирование данных	данных	
14	9	РАЗДЕЛ 13 Базы данных, электронная цифровая подпись	Изучение среды MS Access для автоматизированного создания запросов. Изучение отличий в стандартах MS SQL, ANSI SQL, My SQL, T SQL в командах определения данных	3
ВСЕГО:				63

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Измерительные информационные системы	Рубичев Н.А.	М.: Дрофа, 2010	Все разделы
2	Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы	Под ред. Бутыркина П. А.	М.: ДМК Пресс, 2005	Все разделы
3	Основы организации системы цифровых связей в сложных информационно-измерительных комплексах	Ацюковский В.А.	М.: Энергоатомиздат, 2001	Все разделы
4	Математическое моделирование	Самарский А.А., Михайлов А.П.	М.: Наука. Физматлит, 1997	Все разделы
5	Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник	Калабеков Б. А.	М.: Горячая линия – Телеком, 2002	Все разделы
6	Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов	Салоника А. И., Улакович Д. А., Яковлев Л. А.	СПб.: БХВ – Питербург, 2002	Все разделы
7	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд.	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	СПб.: Питер, 2006	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Интеллектуальные системы управления. Учебное пособие. Доступ: <http://www.twirpx.com/file/255588/>
2. Информационно-управляющие системы промышленными объектами. Доступ: <http://rsautomation.ru>
3. Электронные лекции по АиУС. Доступ: <http://www.twirpx.com/file/178819/>
4. Сайт ОАО "РЖД" [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)
5. Сайт МИИТа [www.miit.ru](http://www.miit.ru)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для лекционного курса необходимо проекционное мультимедийное оборудование с широкоформатным экраном. Установленное программное обеспечение MS PowerPoint

2010, 2013 и выше, MatLab или Electronic WorkBench, или LabView, Embarcadero RAD Studio XE2 или выше, электронная указка.

Для выполнения лабораторного курса используются:

Компьютеры дисплейного класса кафедры «Электроэнергетика транспорта»

Intel Pentium E2160-1.80/2Gb/HDD 80Gb/Video on board+PCI/DVD-RW/LAN/300Wt – 28 шт.

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows XP Professional (предустановлена);
2. Microsoft Windows Server 2000 R2 (программа MSDN);
3. Microsoft Office 2013 (Корпоративная лицензия МГУПС (МИИТ));
4. Embarcadero RAD Studio XE2 (Покупка за счёт средств ИТТСУ);
5. Компас3D (Trial);
6. Microsoft Visio 2013 (программа MSDN);
7. Microsoft Access 2013 (программа MSDN);
8. DeviceLock 2010 (Покупка за счёт средств кафедры);
9. Программы, поставленные совместно с лабораторным оборудованием);

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

Для подготовки статей, докладов, эссе, рефератов и т.п. необходимо наличие MS Word 2010,2013 и выше.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Специализированная лаборатория, оснащенная следующими стендами.

- Промышленный микропроцессорный контроллер Simatic S7-200.
- Цифровая обработка информации и цифровое управление. Стенд выполнен на базе аналогового комплекса и персонального компьютера со встроенными модулями АЦП и ЦАП.
- Цифровая система управления лабораторным технологическим процессом. Лабораторный стенд выполнен на базе персонального компьютера со встроенными модулями ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов и физической модели

процесса подготовки технической воды.

Программные пакеты (SCADA) WinCC, TRACE MODE 5.07, VNS-2000, MasterScada.  
Программы Isagraf, Step7, Step7 micro/ win, предназначенные для программирования контроллеров

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной и повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям, задачам, структуре и содержанию курса. Самостоятельная работа студентов по изучению программных материалов дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом обучения, но и для творческой деятельности в учреждениях, учебных заведениях и т.д. Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством, и целью обучения. Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов лекций, рекомендуемой литературы и программного обеспечения;
- групповые и индивидуальные консультации;
- подготовка к экзамену.

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы.

Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении курсовой работы и лабораторного практикума. Целями проведения лабораторного практикума являются:

- обучение студентов умению использовать имеющиеся программные продукты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению практических работ предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. При выполнении курсовой работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться научно-технической литературой, здраво мыслить, грамотно выполнять и оформлять документацию.

Текущая работа над учебными материалами представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к подготавливаемым мероприятиям (экзамен, зачет, выполнение курсовой работы и др.).

Подготовка к экзамену осуществляется студентами самостоятельно.