

Б1.В.12 Микропроцессорные системы автоматики и телемеханики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	23.05.05 СО - 2021.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	14 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	504	Часов контактной работы всего, в том числе:	176,85
в том числе:		аудиторная работа	166
аудиторные занятия	166	текущие консультации по лабораторным занятиям	2,8
самостоятельная работа	302	текущие консультации по практическим занятиям	4,8
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 9 зачет с оценкой 6, 8, 7		прием зачета с оценкой	0,75

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	14		18		14		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	18	18	28	28	16	16	90	90
Лабораторные	14	14			14	14			28	28
Практические	14	14	18	18			16	16	48	48
Итого ауд.	56	56	36	36	42	42	32	32	166	166
Контактная работа	56	56	36	36	42	42	32	32	166	166
Сам. работа	52	52	108	108	66	66	76	76	302	302
Часы на контроль							36	36	36	36
Итого	108	108	144	144	108	108	144	144	504	504

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: Формирование у обучающихся знаний о принципах построения и функционирования микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, умений по их разработке, обслуживанию и исследованию.
1.2	Задачи дисциплины: изучить устройство и основные принципы построения микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики; получить навыки составления управляющих программ; изучить методы контроля конструкций подвижного состава, существующие технические решения; изучить устройство бортовых локомотивных комплексов автоматики; изучить устройство и принципы функционирования микропроцессорных систем электрической централизации и автоблокировки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математика Теория дискретных устройств Электроника Знания: теории вероятности (случайные процессы, коэффициенты корреляции, плотность вероятности и законы распределения случайных величин); теорию инфракрасного излучения, законы Стефана-Больцмана, закон Вина, прозрачности различных сред; основы алгебры логики; операционные усилители, компараторы, способы включения; рельсовые цепи, требования к содержанию верхнего строения пути; контроллеры и основы программирования. Умения: применять законы математики и физики для решения практических задач; использовать законы булевой алгебры для построения комбинационных схем; использовать способы включения операционных усилителей и компараторов. Владения: инструментарием для решения технических задач и проектирования устройств в области диагностики контроля вагонов.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Государственная итоговая аттестация	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-4: Способен разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения системы обеспечения движения поездов
ПК-4.3: Применяет основные положения абстрактной теории автоматов, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств и информационных систем для анализа, синтеза, разработки и проектирования элементов и устройств системы обеспечения движения поездов
ПК-5: Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов
ПК-5.1: Знает (имеет представление) о современных научных методах исследований технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов
ПК-5.3: Умеет интерпретировать явления и процессы на объектах системы обеспечения движения поездов, результаты их анализа и моделирования в интересах проводимого исследования
ПСК-2.1: Способен поддерживать в исправном состоянии системы, оборудование и устройства сигнализации, централизации и блокировки железнодорожной автоматики и телемеханики (СЦБ ЖАТ)
ПСК-2.1.1: Знает устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, устройств и систем СЦБ ЖАТ
ПСК-2.1.3: Демонстрирует способность к освоению и внедрению прогрессивных методов технического обслуживания, ремонта и монтажа устройств и систем СЦБ ЖАТ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
-----	--------

3.1.1	принципы устройства, функционирования и построения микропроцессорных систем; тенденции и перспективы развития микропроцессорной техники; работу буксовых узлов вагонов, теоретические основы инфракрасной техники, факторы, влияющие на мощность ИК-излучения брукс, статистические характеристики нормальнонагреющихся и перегретых брукс, показатели качества работы аппаратуры; основы расчета кривой торможения; технические данные, показатели существующих локомотивных систем и комплексов обеспечения безопасности движения поездов; методы обеспечения безопасности и безотказности микропроцессорных систем и комплексов локомотивной автоматики; методы конструирования отдельных элементов и узлов систем и комплексов локомотивной автоматики.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять полученные знания для самостоятельного изучения микропроцессоров и микроконтроллеров; программировать микроконтроллеры; разрабатывать программы на языке ассемблера; организовывать эксперименты, собирать данные и обрабатывать результаты используя микропроцессорную технику; эксплуатировать системы контроля ходовых частей подвижного состава, разбираться в существующих технических и схемных решениях, разрабатывать алгоритмы с использованием современной элементной базы; применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения средств автоматического управления торможением; анализировать информацию, технические данные, показатели, результаты работы системы автоматического управления торможением; обобщать и систематизировать информацию, технические данные, показатели, результаты работы системы автоматического управления торможением; обеспечивать выполнение технологических операций по автоматизации управления движением поездов; решать инженерные задачи, связанные с правильной эксплуатацией, проектированием и внедрением аппаратуры и компьютерных технологий в хозяйстве автоматики и телемеханики; оценивать системы автоматики и телемеханики с использованием систем менеджмента качества.
3.3	Владеть:
3.3.1	терминологией современной микропроцессорной техники; технологией и методами разработки микропроцессорных устройств; составления и загрузки в память микроконтроллера управляющих программ; анализом работы существующих систем, постановкой задачи и разработки более совершенных устройств контроля исправности подвижного состава; методами анализа и исследования бортовых систем и комплексов локомотивной автоматики; методами анализа и исследования микропроцессорных систем электрической централизации и автоблокировки.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Основы микропроцессорной техники					
1.1	Введение в дисциплину. /Лек/	6	2	ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.2	Элементы микропроцессорных систем. /Лек/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.3	Изучение лабораторного макета. /Лаб/	6	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
1.4	Оформление отчета по лабораторной работе «Изучение лабораторного макета». Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.5	Запоминающие устройства. /Лек/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.6	Разработка программы записи данных в память микроконтроллера. /Лаб/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
1.7	Оформление отчета по лабораторной работе «Запись данных в память микроконтроллера». Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	

1.8	Устройство микроконтроллера PIC16F873A. /Лек/	6	6	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.9	Схема подключения питания к микроконтроллеру. /Пр/	6	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в группах, решение задач
1.10	Разработка схемы подключения питания к микроконтроллеру. /Ср/	6	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.11	Программирование микроконтроллеров. /Лек/	6	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.12	Периферийные модули микроконтроллера PIC16F873A. /Лек/	6	8	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.13	Разработка программы управления дискретными объектами. /Лаб/	6	4	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
1.14	Оформление отчета по лабораторной работе «Управление дискретными объектами». Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	6	4	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.15	Схемы подключения устройств ввода и вывода информации. /Пр/	6	4	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в группах, решение задач
1.16	Разработка схем подключения устройств ввода и вывода информации. /Ср/	6	6	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.17	Тенденции и перспективы развития микропроцессорной техники. /Лек/	6	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.18	Схемы подключения микроконтроллера к персональному компьютеру. /Пр/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в группах, решение задач
1.19	Разработка схемы подключения микроконтроллера к персональному компьютеру. /Ср/	6	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.20	Разработка программы формирования временных интервалов. /Лаб/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
1.21	Оформление отчета по лабораторной работе «Формирование временных интервалов». Подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	6	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.22	Схемы формирования управляющих сигналов, измерения напряжений и временных интервалов. /Пр/	6	4	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	Работа в группах, решение задач

1.23	Разработка схем формирования управляющих сигналов, измерения напряжений, измерения временных интервалов. /Ср/	6	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
1.24	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	6	12	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э3	
Раздел 2. Микропроцессорные комплексы устройств обеспечения безопасности движения						
2.1	Назначение АЛСН. Структурная схема. Устройство и принцип действия локомотивной и путевой аппаратуры. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.2	Совершенствование локомотивной аппаратуры АЛСН. Микропроцессорная локомотивная аппаратура АЛСН. /Пр/	7	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	Работа в группах, решение задач
2.3	Комплекс контроля параметров движения (КПД-3). /Ср/	7	20	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.4	История развития аппаратуры САУТ. Назначение, структура, устройство и принцип действия постовой, напольной и локомотивной аппаратуры САУТ. Вычисление программной скорости в САУТ и автоматическое определение эффективности тормозной системы. /Лек/	7	4	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.5	Изучение напольной и постовой аппаратуры САУТ-ЦМ/НСП. Изучение локомотивной аппаратуры САУТ-ЦМ/485. /Пр/	7	6	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	Работа в группах, решение задач
2.6	История развития аппаратуры САУТ. /Ср/	7	16	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.7	Назначение, структура, устройство и принцип действия локомотивной аппаратуры КЛУБ-У. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.8	Назначение, структура, устройство и принцип действия аппаратуры АЛС-ЕН. /Пр/	7	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	Работа в группах, решение задач
2.9	Алгоритмы работы КЛУБ-У. /Ср/	7	20	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.10	Изучение аппаратуры ТСКБМ. /Пр/	7	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	Работа в группах, решение задач
2.11	Назначение, структура и принцип действия ТСКБМ. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.12	История создания ТСКБМ. /Ср/	7	16	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.13	Назначение и структура БЛОК. Системный шкаф БЛОК. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	

2.14	Центральный обработчик БЛОК, автоматическое управление торможением, спутниковая навигация и электронная карта пути. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.15	Обработка сигналов локомотивной сигнализации. Антенны и катушки БЛОК. Измерение и регистрация параметров движения. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.16	Ввод и вывод дискретных сигналов. Взаимодействие с машинистом, стационарными и локомотивными системами управления движением поездов. /Лек/	7	2	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.17	Защита комплекса БЛОК от помех и перенапряжений. /Пр/	7	2	ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	Работа в группах, решение задач
2.18	Взаимодействие БЛОК с перспективными системами железнодорожной автоматики и телемеханики. /Ср/	7	16	ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
2.19	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	7	20	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
Раздел 3. Микропроцессорные системы контроля исправности подвижного состава						
3.1	Выбор зоны контроля буксовых узлов. Работа буксовых узлов вагонов. /Лек/	8	3	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.2	Уравнение теплового баланса буксы. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.3	Изучение буксового узла. /Лаб/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
3.4	Самостоятельное изучение материалов раздела. Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	8	8	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э3	
3.5	Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Измерение температуры корпусов букс. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.6	Расчет и проектирование устройств различных физических принципов работы. Изучение работы приемо-усилительного тракта с анализом Факторов, влияющих на мощность ИК-излучения букс. /Лаб/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.

3.7	Самостоятельное изучение материалов раздела. Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э3	
3.8	Требования к ИК-приемникам. Боллометры БП1, БП2. Конструкция, схема включения. Характеристики. Способы защиты от стороннего ИК-излучения. Солнцезащитные фильтры. Частотный диапазон тепловых сигналов от букс. /Лек/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.9	Самостоятельное изучение материала темы. /Ср/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.10	Статистические характеристики нормально греющихся и перегретых букс. Показатели качества работы аппаратуры. Соблюдение основных требований информационной безопасности. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.11	Выбор оптимальной величины порога распознавания греющихся букс на основании расчета и проектирования устройств различных физических принципов действия. /Лаб/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
3.12	Самостоятельное изучение материалов раздела. Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э3	
3.13	Признаки распознавания греющихся букс, реализованные в отечественных и зарубежных моделях. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.14	Оценка эффективности и качества различных систем с использованием современных информационных технологий для совершенствования признаков распознавания и повышения эффективности контроля букс. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.15	Самостоятельное изучение материалов раздела. /Ср/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э3	
3.16	Напольные камеры. Знания в области электротехники и электроники для разработки и совершенствования напольных камер с учетом средств автоматизации и мехнизации. Конструирование принципиальной схемы приемной капсулы. /Лек/	8	3	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.17	Электронная педаль ЭП-1. Датчики прохода осей. /Лаб/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.

3.18	Самостоятельное изучение материалов раздела. Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	8	5	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э3	
3.19	Структура КТСМ-К. Размещение и принцип действия. /Лек/	8	1	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.20	Изучение и анализ технических данных, показателей и результатов работы существующих отечественных и зарубежных моделей выявления дефектов колесных пар. /Лек/	8	1	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.21	Самостоятельное изучение материалов раздела. /Ср/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.22	Технические данные. Режимы работы. Реализованные признаки распознавания, особенности. Периферийный контроллер ПК-02. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.23	Модули МОТС, МОПД. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.24	Самостоятельное изучение материалов раздела. /Ср/	8	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.25	Технические данные КТСМ-02БТ, КТСМ-02К, КТСМ-02В. Структурная схема. Совместная работа КТСМ-01Д и КТСМ-02 при контроле локомотивов. /Лек/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э3	
3.26	Имитация прохода поезда. /Лаб/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
3.27	Монтаж КТСМ. Варианты совершенствования. /Лаб/	8	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде.
3.28	Самостоятельное изучение материалов раздела. Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	8	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.7 Э1 Э2 Э3	
3.29	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	25	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Микропроцессорные системы железнодорожной автоматики и телемеханики					

4.1	Особенности устройства и функционирования микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. /Лек/	9	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.2	Самостоятельное изучение материалов по особенностям устройства функционирования микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. /Ср/	9	16	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.3	Особенности устройства и функционирования микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. /Пр/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э3	Работа в группах, решение задач
4.4	Микропроцессорные системы электрической централизации. /Лек/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.5	Самостоятельное изучение материалов по микропроцессорным системам электрической централизации. /Ср/	9	16	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.6	Микропроцессорные системы электрической централизации. /Пр/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э3	Работа в группах, решение задач
4.7	Микропроцессорные системы автоблокировки. /Лек/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.8	Самостоятельное изучение материалов по микропроцессорным системам автоблокировки. /Ср/	9	16	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.9	Микропроцессорные системы автоблокировки. /Пр/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Э3	Работа в группах, решение задач
4.10	Микропроцессорные системы автоматической локомотивной сигнализации. /Лек/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.11	Самостоятельное изучение материалов по микропроцессорным системам автоматической локомотивной сигнализации. /Ср/	9	16	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.12	Микропроцессорные системы автоматической локомотивной сигнализации. /Пр/	9	4	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Э3	Работа в группах, решение задач
4.13	Перспективы развития микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. /Лек/	9	2	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э3	
4.14	Самостоятельное изучение материалов по перспективам развития микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. /Ср/	9	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Э3	

4.15	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	9	6	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
4.16	Промежуточная аттестация /Экзамен/	9	36	ПК-4.3 ПСК-2.1.1 ПСК-2.1.3 ПК-5.1 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Лисенков В. М.	Системы управления движением поездов на перегонах: в 3-х частях : рекомендовано ФГАУ ФИРО к использованию в качестве учебника в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы ВО по специальности 23.05.05 "Системы обеспечения движения поездов". Регистрационный номер рецензии 532 от 24 декабря 2015 г.	Москва: ФГБОУ "Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп.", 2016	https://umczt.ru/books/
Л1.2	Ившин В.П., Перухин М.Ю.	Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Попов А. Н.	Разработка устройств на основе микроконтроллеров: практикум для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л2.2	Дубров И. А., Попов А. Н.	Основы микропроцессорной техники: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Основы микропроцессорной техники», «Программирование периферийных контроллеров» для студентов специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов» (специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте») и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Технические средства управления движением поездов») всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.3	Баранов В. А.	Диагностика технического состояния подвижного состава: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»; направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.4	Черезов Г. А.	Микропроцессорные системы интервального регулирования движения поездов: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.5	Черезов Г. А.	Структуры микропроцессорных систем интервального регулирования движения поездов: практикум по дисциплине «Микропроцессорные системы интервального регулирования движения поездов» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (специализация «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»), направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.6	Баранов В. А., Могильников Ю. В., Ракина Н. Л., Ходневич Е. С.	Исследование двигателей в системах автоматического управления: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Теория автоматического управления» и «Управление технологическими процессами» для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Технические средства управления движением поездов»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.7	Баранов В. А.	Изучение конструкции и работы буксовых узлов в эксплуатации: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru

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

Э1	http://scbist.com Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.
Э2	http://rzd-expo.ru Информационный портал ОАО «РЖД»: новая техника, вопросы и ответы, видеоматериалы.
Э3	bb.usurt.ru

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Лаборатория "Основы микропроцессорной техники". Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет "Основы микропроцессорной техники" Акустическая система CSB50/CY Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Системы КТСМ-01, ДИСК-Б" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: КТСМ-02 Концентратор КИ-6М КТСМ-01Д Осциллограф С1-83
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным

графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам, отчеты по практическим занятиям направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).

При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.