ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
Специализация – 2 – «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра-разработчик программы – «Электроснабжение»

Общая трудоемкость в з.е. – 7
Часов по учебному плану – 252

Форма промежуточной аттестации:
Зачёт (5 курс), экзамен (5 курс), курсовая работа (5 курс)

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**30**	**30**
– лекции	16	16
– практические (семинарские)	6	6
– лабораторные	8	8
Самостоятельная работа	**200**	**200**
Зачет	4	**4**
Экзамен	18	**18**
Итого	**252**	**252**

ЧИТА 2018

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1296.

Программу составил:

Доцент, к.т.н. ЭлС К.В.Менакер

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» на заседании кафедры «Электроснабжение».

Протокол от «27» апреля 2018 г. № 47

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент С.А. Филиппов

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Получение теоретических знаний в области архитектуры и программирования современных микроконтроллеров и микропроцессоров, базовых схем включения и тестирования микропроцессорных систем, перспективных методик разработки микроэлектронных устройств
2	Получение практических навыков программирования современных микроконтроллеров и микропроцессоров, проектирования микропроцессорных и микроконтроллерных информационно-управляющих систем, разработки микроэлектронных устройств
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Овладение теорией проектирования узлов и элементов микроэлектронных систем, способами организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микро-контроллерных средств.
2	Получение навыков в написании программ для встроенных микросистем. Изучение современных аппаратных и программных средств поддержки проектирования микропроцессорных систем. Получение практических навыков разработчика встроенных систем.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.32 «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» относится к базовой части Блока 1. Изучение дисциплины «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств, Б1.Б.1.20 Электроника, Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники, Б1.Б.1.28 Электрические машины, Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления, Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики, Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей, Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов, Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей, Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты, Б1.Б.1.44 Электрические измерения, Б1.Б.1.15 Механика.
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
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	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	общие сведения о влиянии подключаемой нагрузки к выходу микросхем
Уметь	анализировать влияние подключаемой к выходу микросхемы нагрузки на параметры выходного сигнала
Владеть	навыками составления схем соединения простых логических элементов

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	схемотехнику выходных портов микроконтроллера, влияние подключения нагрузки к выводу порта
Уметь	оценивать параметры выходного сигнала при подключении нагрузки к портам микроконтроллера
Владеть	навыками подключения к портам микроконтроллера различных нагрузок с учетом их влияния на параметры выходного сигнала
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	типы нагрузок, подключаемых к выводам микроконтроллера, и их влияние на параметры выходного сигнала
Уметь	составлять схемы подключения к портам микроконтроллера различных нагрузок с учетом их влияния на параметры выходного сигнала
Владеть	навыками разработки схем микропроцессорных систем, состоящих из множества устройств, соединяемых между собой с учетом их взаимного влияния друг на друга
ОПК-12: Владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	общую структуру микропроцессорной системы, этапы и содержание этапов проектирования микропроцессорной системы
Уметь	разрабатывать программное обеспечение для элементов микроконтроллера
Владеть	навыками разработки программного обеспечения для элементов микроконтроллера
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	аппаратные средства и систему команд микроконтроллера, языки программирования, возможности интегрированной системы программирования
Уметь	разрабатывать программное обеспечение для устройств микропроцессорной системы
Владеть	навыками разработки программного обеспечения для устройств микропроцессорной системы
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	организацию связи микроконтроллера с внешней средой и временем, вспомогательные аппаратные средства микроконтроллера
Уметь	разрабатывать программное обеспечение для микропроцессорных систем
Владеть	навыками разработки программного обеспечения для микропроцессорной системы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	принципы построения микропроцессорных систем, архитектуру современных микропроцессоров и микроконтроллеров, базовые схемы
2	современные микропроцессоры и микроконтроллеры, методы их конструирования
3	микропроцессорные системы с датчиками
4	методы и способы разработки программного обеспечения для встроенных систем
5	принципы функционирования микропроцессорных средств управления
Уметь	
1	проводить сравнительный анализ микропроцессоров и микроконтроллеров
2	проектировать схемы с применением микропроцессоров и микроконтроллеров
3	проектировать программное обеспечение встроенных и персональных вычислительных систем
4	применять на практике современные аппаратные и программные средства управления проектом
5	проектировать микропроцессорные системы управления и сбора данных
Владеть	
1	навыками разработки схем микропроцессорных систем, состоящих из множества устройств, соединяемых между собой
2	навыками разработки программного обеспечения для элементов микроконтроллера
3	навыками разработки программного обеспечения для устройств микропроцессорной системы

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Ведение. Общие сведения о микропроцессорных системах	5		ОПК-12	
1.1	Введение. Предмет и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Определение микропроцессора, микроконтроллера. Краткий исторический очерк развития микропроцессоров. Общие вопросы	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1, Э.2, Э.3

	применения микропроцессорной техники в системах железнодорожной автоматики и телемеханики. Основные сведения о разработке и отладке программного обеспечения. Алгоритм и программа. Компиляторы и интерпретаторы. Уровни языков программирования. Средства создания программ. Интегрированные среды программирования. /Лек/				
1.2	Занятие «Системы счисления» Содержание занятия: основные определения, представление чисел в различных системах счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую, кодирование числовой информации, специальные кодировки, кодирование текста и команд. /Пр/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.3
1.3	Основные сведения о языке программирования Си: переменные, функции, процедуры, синтаксис языка программирования. /Ср/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
1.4	Интегрированная среда электронного моделирования Multisim 10.1, реализация простых логических и комбинационных схем /Ср/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
1.5	Принципы построения схем линейного шифратора и дешифратора на логических элементах./Ср/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
1.6	Принципы построения схем мультиплексора и демультиплексора на логических элементах /Ср/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
1.7	Проработка лекционного материала, подготовка к практическому занятию /Ср/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
	Раздел 2. Организация микропроцессорной системы	5		ОПК-10 ОПК-12	
2.1	Понятие о микропроцессорной системе (МПС): традиционная и программируемая электронные системы, их достоинства и недостатки. Определение МПС. Структура МПС: процессор, память, устройства ввода-вывода, системная магистраль. Шинная организация связи. /Лек/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1, Э.2, Э.3
2.2	Принципы построения асинхронных, синхронных, двухступенчатых триггеров, входящих в состав счетчиков, регистров, элементов памяти./Ср/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.3	Режимы обмена информацией по магистрали: программный обмен информацией, обмен по прерываниям, Прямой доступ к памяти. Типы архитектур МПС, их достоинства и недостатки. Типы МПС. /Ср/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.4	Процессоры, их важнейшие характеристики. Процессоры с	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1,

	расширенной и сокращенной системой команд. Структура микропроцессора, основные функции его узлов. /Лек/				Э.2, Э.3
2.5	Память МПС, ее основные характеристики. Структура модуля памяти. Особые области памяти: память программы начального запуска, стек, таблица векторов прерываний. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.6	Модули таймеров-счетчиков со схемами входного захвата, выходного сравнения и выработки сигналов с широтно-импульсной модуляцией: выполняемые задачи, схемы, примеры типовых применений. Процессоры событий./Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.7	Принципы построения счетчиков с различным основанием./Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.8	Классификация микроконтроллеров, их отличительные признаки. Структура микроконтроллера. Тактовые генераторы микроконтроллера. Минимизация энергопотребления в системах на основе микроконтроллеров. Режимы энергопотребления и их характеристика. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллера. /Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.9	Последовательный порт UART. Общие сведения об устройствах ввода-вывода, назначение последовательного порта, синхронный и асинхронный режимы работы, структурная схема модуля UART, принцип и режимы работы, расчет скорости передачи по последовательному порту./Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.10	Таймерные устройства. Структурная схема таймерного устройства, режим таймера и режим счетчика, управление таймерным устройством, задание режимов работы, расчет длительности формируемого временного интервала. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.11	Параллельные порты: типы, структурная схема порта ввода-вывода, функции, схемотехника выходных каскадов./Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
2.12	Проработка лекционного материала./Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3
	Раздел 3. Интерфейсы. Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера.	5		ОПК-10 ОПК-12	
3.1	Особенности архитектуры и основные характеристики микроконтроллеров MCS-51. Система прерываний. Режимы пониженного энергопотребления. Блок аналого-цифрового преобразования (АЦП). АЦП последовательного	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3

	приближения. Мультиплексор. Регистры управления блоком АЦП. /Лек/				
3.2	Регистры данных АЦП. Режим прямого доступа к памяти АЦП. Разметка внешней памяти. Цифро-аналоговые преобразователи. /Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
3.3	Программирование прерываний: прерывание таймеров, последовательного порта, внешние прерывания./Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, 6.3.3.1
3.4	Занятие «Программирование последовательного порта UART» Содержание занятия: общие сведения об устройствах ввода-вывода, назначение последовательного порта, синхронный и асинхронный режимы работы, структурная схема модуля UART, принцип и режимы работы, расчет скорости передачи по последовательному порту./Пр/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.3
3.5	Лабораторная работа «Изучение схем полусумматора и сумматора в программе Multisim 10.1» Содержание занятия: Изучение принципов построения сумматора основного элемента АЛУ /Лаб/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.3.1, Л.3.2, Л.6.3.1.1-Л.6.3.1.6, 6.3.2.1
3.6	Лабораторная работа «Изучение схемы арифметико-логического устройства в программе Multisim 10.1» Содержание занятия: Изучение принципов построения АЛУ как основных составных частей микроконтроллера./Лаб/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.3.1, Л.3.2, Л.6.3.1.1-Л.6.3.1.6, 6.3.2.1
3.7	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, подготовка к текущему контролю /Ср/	5	10	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3
	Курсовая работа «Разработка микропроцессорной системы управления устройствами оперативного включения и отключения электроустановок.». /Ср/	5	36	ОПК-10 ОПК-12	Л.4.1, Л.4.2, 6.3.3.1
	Форма промежуточной аттестации /Зачет/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.2 Э.1, Э.2, Э.3
	Раздел 3. Интерфейсы. Разработка микропроцессорной системы на основе микроконтроллера.	5		ОПК-10 ОПК-12	
4.1	Последовательные интерфейсы. Порт SPI: назначение, структурная схема, принцип работы, режимы работы, регистры управления и данных. Порт I2C: назначение, структурная схема, принцип работы, регистры управления и данных /Лек/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1, Э.2, Э.3
4.2	Система команд микроконтроллера семейства MCS-51. Логические	5	6	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,

	команды, команды побитовой обработки, команды передачи управления, безусловные и условные переходы, вызовы подпрограмм /Ср/				Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
4.3	Схемы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. /Ср/	5	6	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.1	Особенности программирования микроконтроллеров на языке Си. Ресурсы микроконтроллеров для языка Си. Ассемблерные вставки. Объявления переменных. Объявления констант и массивов. /Лек/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.2	Объявления функций. Бесконечный цикл в главной функции. Пример записи программы. Адресуемые биты микроконтроллера. Объявление битовых переменных. Битовые операции для целочисленных операндов. Сдвиги переменных. /Ср/	5	6	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.3	Типовые преобразования данных. Преобразование типов переменных из одного вида в другой. Преобразование целого числа в бит. Работа с отдельными битами целых чисел. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.4	Структура ассемблерной программы, подпрограмма и макрос, размещение массивов и констант в ПЗУ./Ср/	Е	6	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.5	Лабораторная работа «Архитектура микроконтроллера КМ1816ВЕ51. Организация памяти. Команды пересылки данных». Содержание занятия: изучение структуры микроконтроллера, организации памяти, формата его команд, использование команд передачи данных. /Лаб/	5	2	ОПК-12	Л.3.1, Л.3.2, Л.6.3.1.1-Л.6.3.1.6, 6.3.2.1
5.6	Лабораторная работа «Микроконтроллер MCS-51. Команды передачи управления. Организация циклов». Содержание занятия: приобретение навыков программирования циклических алгоритмов в кодах микроконтроллера. /Лаб/	5	2	ОПК-12	Л.3.1, Л.3.2, Л.6.3.1.1-Л.6.3.1.6, 6.3.2.1
5.7	Микроконтроллер MCS-51. Арифметико-логические операции в кодах микроконтроллера. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.8	Микроконтроллер MCS-51. Битовые операции. Изучение организации битового пространства памяти, программных средств обработки бит и особенностей программирования битовых операций в кодах микроконтроллера. /Ср/	5	6	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
5.9	Микроконтроллер MCS-51. Подключение внешней памяти и ее	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2,

	тестирование./Ср/				Э.3, 6.3.3.1
5.10	Организация заданных интервалов времени на основе встроенных таймеров микроконтроллера. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.1	Основные этапы разработки МПС на основе микроконтроллера. Разработка и отладка аппаратных средств. Разработка и отладка программного обеспечения. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств./Лек/	5	2	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1, Э.2, Э.3
6.2	Интерфейсы периферийных устройств. Последовательные и параллельные интерфейсы. Симметричная и несимметричная схемы передачи сигналов. Интерфейс RS-232. /Лек/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1,Э.1, Э.2, Э.3
6.3	Сигнальные линии интерфейса RS-232. Примеры реализации протокола RS-232. Ограничения RS-232. /Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.4	Микроконтроллер MCS-51. Основы организации последовательного порта. Настройка последовательного порта MCS-51 и практическое его использование./Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.5	Интерфейсы RS-422, RS-485. Примеры аппаратно-программной реализации протокола RS-485. /Ср/	5	6	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.6	Процессоры цифровой обработки сигналов и их особенности. Требования, предъявляемые к процессорам цифровой обработки сигналов. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.7	Использование прерывания для обработки события от таймера, для счета внешних импульсов, измерение частоты внешних импульсов, расчет времени с использованием механизма прерываний. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.8	Интерфейс микроконтроллера с жидкокристаллическим индикатором. Функциональное назначение выводов индикатора, последовательность операций при посылке команды или данных на дисплей, программа управления выводом на дисплей. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.9	Измерение длительности и частоты импульсов. Внешнее управление счетом таймера, счет переполнений таймера при измерении длинных импульсов, использование механизма прерываний для определения начала и окончания импульса, измерение частоты импульсов. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.10	Отображение информации в системах с MCS-51. Подключение к микроконтроллеру средств отображения	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1

	информации для визуализации показаний. /Ср/				
6.11	Интерфейс микроконтроллера с аналого-цифровым преобразователем (АЦП). Определение переменных, задание начальных значений, инициализация и запуск АЦП, выделение цифрового отсчета АЦП. /Ср/	5	4	ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.12	Подключение светодиодов к выходу микросхем и выводу порта микроконтроллера, ввод сигнала от контактного датчика. /Ср/	5	4	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
6.13	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторных занятиям. /Ср/	5	12	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.4.2,Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
	Форма промежуточной аттестации /Экзамен/	5	18	ОПК-10 ОПК-12	Л.1.1, Л.2.1, Л.3.2, Л.4.2, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.1.1	Дьяков И.А.	Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277684 (дата обращения: 20.05.2022)	УГТУ-г.Екатеринбург, 2014 г.	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.2.1	Гуров В.В., Егорова И.А., Тышкевич В.Г.	Проектирование микропроцессорных систем: Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=231900 (дата обращения: 20.05.2022)	МИФИ-г.Москва, 2010 г.	100% online

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.3.1	Менакер	Микропроцессорные информационно-управляющие	ЗабИЖТ-	100%

	К.В.	системы Методические указания по выполнению лабораторных работ №1-10 для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 190901 «Системы обеспечения движения поездов» специализаций 1 «Электроснабжение железных дорог», 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23950.pdf (дата обращения: 20.05.2022)	г.Чита, 2017 г./ Личный кабинет обучающегося	online
Л.3.2	Менакер К.В.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы Методические указания по выполнению лабораторных работ №11-18 для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов» специализаций 1 «Электроснабжение железных дорог», 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23951.pdf (дата обращения: 20.05.2022)	ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.3.3	Менакер К.В.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы Методические указания по выполнению практических работ №1-10 для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 190901.65 «Системы обеспечения движения поездов» специализаций 1 «Электроснабжение железных дорог», 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=22914.pdf (дата обращения: 20.05.2022)	ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л.4.1	Менакер К.В.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации 1 «Электроснабжение железных дорог» [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=20648.pdf (дата обращения: 20.05.2022)	ЗабИЖТ- г.Чита, 2016 г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.4.2	Менакер К.В.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы Методические указания по самостоятельной работе для студентов 4 курса очной и 5 курса заочной форм обучения специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализаций 1 «Электроснабжение железных дорог», 2 «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=23796.pdf (дата обращения: 20.05.2022)	ЗабИЖТ- г.Чита, 2017 г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				

Э.1	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com/
Э.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
Э.3	АСУ Библиотека ЗабИЖТ: http://zabizht.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	NI MultiSim 10.1, количество - 25, лицензия №M73X46947;
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672040, Забайкальский край, г. Чита, ул. Магистральная, дом 11.
2	Учебная аудитория 3.7 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления специализированной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 2.3 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интренет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 3.6 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (плакаты, презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17.
6	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебного	Организация деятельности обучающегося

Занятия	
Лекция	Посещение лекций является обязательным и, в случае пропуска занятия, обучающийся должен изучить его содержание самостоятельно. На вводном занятии преподаватель сообщает о форме проведения диалога с обучающимися на лекционных занятиях. Обучающиеся имеют право задавать вопросы по теме лекции только после ее окончания. Для этой цели преподаватель оставляет 10-15 минут в конце занятия. Если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить. Материал, излагаемый преподавателям, необходимо конспектировать.
Курсовая работа	В ходе изучения дисциплины студенты выполняют курсовую работу, предусмотренную учебным планом. Выполнение курсовой работы имеет целью углубление, систематизацию, закрепление теоретических знаний и приобретения навыков разработки микропроцессорной системы управления устройствами оперативного включения и отключения электроустановок. Студент обязан выполнить курсовую работу и сдать ее на проверку в срок, установленный преподавателем. Выполнение курсовой работы - элемент учебного процесса, имеющий своей целью закрепить и углубить полученные знания в ходе изучения дисциплины. Курсовая работа является завершающим этапом изучения дисциплины и отчетом студента для получения допуска к экзамену.
Практические занятия	Практические занятия имеют цель расширить и углубить знания, полученные в ходе лекционных занятий. Проведению практических занятий предшествует самостоятельная проработка лекционного материала, материала основной и дополнительной литературы по теме занятия.
Самостоятельная работа студентов	Подготовка к сдаче зачета/экзамена и групповой работе на практических занятиях подразумевает самостоятельную работу по материалам рекомендуемых источников. Основной задачей самостоятельной работы студентов является более детальное изучение пройденного материала.
Лабораторные работы	Лабораторные работы направлены на закрепление изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать материал методических указаний, готовить отчет, а также готовиться к защите лабораторных работ, согласно вопросам соответствующих методических указаний.
Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	4			14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	1	1.3		17	18	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
14	6	6.1	6.1.1	17	18	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
15	6	6.1	6.1.2	17	18	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
16	7			17	18	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022