

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 20 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Коммуникационные интерфейсы робототехнических систем
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления)

Направленность: Автономные сервисные роботы
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний по коммуникационным интерфейсам для взаимодействия современных микропроцессорных робототехнических систем, формирование навыков самостоятельного проведения анализа требований к интерфейсам и получение компетенций при проектировании, разработке, тестировании и исследовании интерфейсов робототехнических систем.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

методы и средства передачи данных в автономных сервисных роботах; интерфейсы информационного взаимодействия в современных робототехнических системах; программные, программно-аппаратные и аппаратные средства обеспечения информационных взаимодействий для организации взаимодействия компонент робототехнических систем, методы кодирования информации; современные технологии построения безопасных информационных систем и сетей для роботизированного производства.

1.3. Входные требования

Информатика, Сетевые системы управления, Системное программное обеспечение

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1пк-1.4	Знать современную классификацию интерфейсов в робототехнических комплексах и мехатронных системах	Знает структуру и основные компоненты программного обеспечения автономных сервисных роботов.	Тест
ПК-1.4	ИД-2пк-1.4	Уметь использовать современные аппаратные и программные средства для проектирования и диагностики интерфейсов РиРТС.	Умеет применять современные средства разработки и адаптации программного обеспечения автономных сервисных роботов.	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-3пк-1.4	Владеть средствами диагностики и тестирования аппаратных интерфейсов; навыками поиска причин сбоев, искажения и задержки передачи данных в коммуникационной подсистеме РиРТС	Владеет навыками проектирования и практической реализации системного и прикладного программного обеспечения автономных сервисных роботов.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1 - Теоретические основы. Классификация и стандартизация интерфейсов. Требования к ПО.	8	0	16	24
Краткая история развития. Основные термины и определения. 10 2 8 Тестовые задания 2 Классификация интерфейсов. Характеристики. Архитектура шин. 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 3 Стандартизация интерфейсов. 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 4 Требования к программному обеспечению. Жизненный цикл разработки ПО.				
Модуль 2 - Технические решения. Представление информации. ЭМС. Коммуникационные интерфейсы в робототехнике	10	0	16	30
Среды передачи данных в интерфейсах. Конструкторские и технические решения для организации интерфейсов 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 6 Методы и средства повышения надёжности интерфейсов. Обеспечение ЭМС. 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 7 Полевые шины (FieldBus). Модуляция и кодирование сигналов. 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 8 Промышленный Ethernet.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
(Industrial Ethernet). Платформы. Диагностика. 12 2 2 8 Тестовые задания, отчет по ПЗ 9 Синхронизация времени. Протоколы и алгоритмы синхронизации.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	32	54
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Семинар «Выбор интерфейса на основе классификационных признаков и требований к параметрам»
2	«Стандартные интерфейсы и протоколы для реализации высокоскоростных коммуникаций в РиРТС. Протоколы и сетевые интерфейсы промышленных систем»
3	«Методы проектирования программных средств. Изучение и применение библиотек коммуникационных стеков протоколов»
4	Интерфейсы «Машинного зрения» для роботов. Передача видеоинформации в различных средах.
5	«Оценка и улучшение характеристик для протоколов и сетевых интерфейсы систем общего назначения при конфигурировании и управлении роботом».
6	Знакомство и получение практических навыков работы с инструментальными средствами для разработки ПО коммуникационных интерфейсов промышленного назначения в соответствии с международными (IEC) и государственными Российскими (ГОСТ Р) стандартами.
7	Знакомство с теорией по диагностике сетей Ethernet. Просмотр видео лекций. практическое использование диагностического ПО для контроля трафика Ethernet. Анализ сетевого трафика реальной промышленной системы.
8	Изучение материалов по тайм кодам и стандартам синхронизации SNTP, NTP, PTP IEEE1588v2. Проработка вопросов ПО с поддержкой функций NTP, IEEE1588 v2. Получение практических навыков настройки системы синхронизации во встроенных системах.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г. Г. Сети связи : учебник для вузов. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. 399 с. 25 усл. печ. л.	2
2	Кон Е. Л., Кулагина М. М. Передача информации в распределенных информационно-управляющих системах : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2015. 167 с. 10,5 усл. печ. л.	1

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Акулиничев, Ю. П. Общая теория связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Томск: ТУСУР, 2015. — 194 с. Для авториз. пользователей.—Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5857 (дата обращения: 02.04.2021)	11
2	Пош, М. Программирование встроенных систем на C++ 17 [Электронный ресурс]: монография / М. Пош ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 394 с. - ISBN 978-5- 97060-785-5. Для авториз. пользователей ТУСУР. —	30
3	Стандарты информационной безопасности : курс лекций / В. А. Галатенко ; Под ред. В. Б. Бетелина ; Интернет-университет информационных технологий ; Под ред. В. Б. Бетелина .— Москва : ИНТУИТ, 2006 .— 322 с.	19
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Акулиничев Ю. П., Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. . — Томск: ТУСУР, 2015. — 196 с.	https://edu.tusur.ru/publications/5858	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Система LMS OpenEdX	1
Лекция	Система видео-конференц связи	10
Практическое занятие	«Promobot V4» с онлайн доступом	5
Практическое занятие	Персональный компьютер с характеристиками, не уступающими двухъядерному CPU2ГГц, объёмом оперативной памяти от 4 Гб, дисковой памяти – не менее 200 Гб, видекамера, звук (гарнитура), микрофон, подключение к интернет рекомендуемая пропускная способность 100 Мбит/с	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: Коммуникационные интерфейсы робототехнических систем
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108(3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Автономные сервисные роботы (АСР)

Пермь, 2023

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) по учебной дисциплине (далее – УД) «Коммуникационные интерфейсы робототехнических систем» программы подготовки магистров по специальности 15.04.06 Мехатроника и робототехника на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 мехатроника и робототехника (уровень магистратуры) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Коммуникационные интерфейсы робототехнических систем»

Разработчик: Зоркальцев А.А. ст.преп. кафедры управления инновациями (УИ), ТУСУР. Руководитель отдела ООО ЭлеТим, компания ЭлеСи.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки магистрантов по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность Автономные сервисные роботы (АСР).

1.2. Цели и задачи дисциплины:

Формирование комплекса знаний по коммуникационным интерфейсам для взаимодействия современных микропроцессорных робототехнических систем, формирование навыков самостоятельного проведения анализа требований к интерфейсам и получение компетенций при проектировании, разработке, тестировании и исследовании интерфейсов робототехнических систем.

ОПК-12. Применять современные методы исследования мехатронных и робототехнических систем, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК-1.3. Способен применять современные методы разработки микропроцессорных и электронных устройств автономных сервисных роботов

ПК-1.5. Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику при проектировании и конструировании автономных сервисных роботов.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен	Формируемая компетенция	Средства оценки
<i>Знать</i>	1.1. Методы и способы передачи данных роботов и робототехнических систем (РиРТС); характеристики интерфейсов и способы их достижения; основные стандарты и требования, предъявляемые к интерфейсам РиРТС; 1.2. Современную классификацию интерфейсов в робототехнических комплексах и мехатронных системах; этапы	Тестовые вопросы.

	<p>и технологию проектирования и создания безопасных информационных взаимодействий в РиРТС;</p> <p>1.3. Конструкторские и технологические решения для организации интерфейсов РиРТС; современные аппаратные и программные средства для обеспечения интерфейсов в РиРТС; методы и средства для тестирования правильности взаимодействия компонент РиРТС по интерфейсам.</p>	
<i>Уметь</i>	<p>1.1. Обоснованно выбирать интерфейсы при разработке РиРТС проводя анализ технических требований и вариантов решения;</p> <p>1.2. Проводить оценку характеристик работы коммуникационной подсистемы в процессе разработки, наладки и эксплуатации;</p> <p>1.3. Использовать современные аппаратные и программные средства для проектирования и диагностики интерфейсов РиРТС.</p>	<p>Тестовые вопросы.</p> <p>Отчет по практическим заданиям.</p>
<i>Владеть</i>	<p>1.1. Принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации интерфейсов РиРТС; средствами разработки для обеспечения интерфейсов в РиРТС;</p> <p>1.2. Средствами диагностики и тестирования аппаратных интерфейсов; навыками поиска причин сбоев, искажения и задержки передачи данных в коммуникационной подсистеме РиРТС.</p>	<p>Отчет по практическим заданиям.</p>

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Письменный опрос)

Вид контроля: Ответить на 3 вопроса по разным темам лекций и практических занятий, показать результат освоения материала предложенного для самостоятельной работы.

Темы лекций и практических занятий:

1. Краткая история развития. Основные термины и определения.
2. Классификация интерфейсов. Характеристики. Архитектура шин.
3. Стандартизация интерфейсов.
4. Требования к программному обеспечению. Жизненный цикл разработки ПО.
5. Среды передачи данных в интерфейсах. Конструкторские и технические решения для организации интерфейсов.
6. Методы и средства повышения надёжности интерфейсов. Обеспечение ЭМС.
7. Полевые шины (FieldBus). Модуляция и кодирование сигналов.
8. Промышленный Ethernet. (Industrial Ethernet). Платформы. Диагностика.
9. Синхронизация времени. Протоколы и алгоритмы синхронизации.

Оценка:

- 5 - Даны полные развёрнутые ответы на все три вопроса.
- 4 - Даны полные развёрнутые ответы на два любых вопроса.
- 3 - Даны полные развёрнутые ответы на один любой вопрос.

Вариант задания	Номер вопроса по модулю 1	Номер вопроса по модулю 2	Вопрос по практическим занятиям
1	1	1	Области применения роботов и отличия интерфейсов для бытовых применений

2	2	2	Достижимая вероятность искажения данных в оптическом канале без применения дополнительных мер защиты.
3	3	3	Названия открытых библиотек стеков протоколов
4	4	4	Аппаратные платформы для промышленного Ethernet
5	5	5	Применение стека LwIP для TCP соединений.
6	6	6	Применение стека LwIP для UDP.
7	7	7	Основные отличия UDP от TCP.
8	8	8	Основные отличительные особенности передачи потоков RTSP
9	9	9	Основные отличительные особенности передачи потоковых данных по беспроводным сетям
10	10	10	Основные отличительные особенности передачи потоков MJPG
11	11	11	Утилиты для измерения пропускной способности сети и их применение.
12	12	12	Конфигурирование блока

			управления роботом для применения технологии EtherCAT. Основные параметры.
13	13	13	Основные параметры интерфейса для работы протокола Modbus RTU
14	14	14	Правила приёма данных для Modbus RTU
15	15	15	Отличительные особенности в передаче данных по UART, CAN и Ethernet в промышленных условиях.
16	16	16	Основные возможности сетевого анализатора Wireshark и метод обнаружения разрывов соединения в TCP/IP сетях.

Список вопросов по темам лекций и практических работ для модуля 1:

1. Определение Интерфейса МПС согласно ГОСТ.
2. Параллельные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.
3. Последовательные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.
4. Методы кодирования информации.
5. OSI модель. Назначение уровней.
6. Модель EPC. Назначение уровней.
7. Интерфейсы оперативной памяти.
8. Интерфейсы сбора данных периферийных модулей блока управления РИРС.
9. Интерфейсы для системы хранения данных (ПЗУ/Flash/SSD).

10. Интерфейсы для синхронизации времени по шинам блока управления роботом.
11. Основные стандарты ГОСТ/ISO/IEC описывающие интерфейсы микропроцессорных систем. Понятие интерфейс.
12. Функции транспортного и сетевого уровня сетей согласно модели ВОС (OSI) и модели TCP/IP.
13. Назначение канального и физического уровня сетей согласно модели ВОС (OSI).
14. Отличительные особенности коммутации каналов и коммутацией пакетов.
15. Что такое "Сетевой протокол"? Назначение сетевого протокола? Наиболее часто применяемые "Стеки протоколов"?
16. Дать определение "сетевой интерфейс".

Список вопросов по темам лекций и практических работ для модуля 2:

1. Промышленные протоколы «Полевых шин».
2. Методы повышения надёжности передачи данных по локальным шинам.
3. Методы и способы передачи информации по интерфейсам.
4. Типы модуляции для передачи данных.
5. Методы повышения надёжности передачи данных.
6. Основные архитектуры интерфейсов. Их отличительные особенности.
7. Методы защиты информации от случайных потерь и искажения.
8. Методы и способы защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) и от преднамеренного искажения.
9. Виды сетевых кабелей для построения сетей. Основные особенности. Достоинства и недостатки.
10. Типы беспроводных сетей.
11. Кодирование информации в беспроводных сетях.
12. Глобальная сеть Интернет и её применение для роботов.
13. Программные и аппаратные средства для оценки сетевого взаимодействия и параметров сетевых потоков.

14. Варианты организации многомашинных РиРТС.
15. Дать определение понятиям " коммутатор" и "маршрутизатор".
16. Функции диагностических интерфейсов.
17. Системные шины в блоках управления роботом.
18. Способы резервирования промышленных сетей.
19. Методы достижения высокого детерминизма в RT и IRT сетях.
20. Основные сетевые протоколы синхронизации времени и их отличительные особенности.
21. Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение для роботов.
22. Методы диагностики коммуникаций по интерфейсам.

Список тем для СРС для модуля 1:

1. Предмет дисциплины и ее задачи.
2. Классификация и назначение интерфейсов.
3. Основные понятия и определения.
4. Стандартизация интерфейсов.
5. Международные, государственные, отраслевые стандарты робототехники.
6. Проектные и конструкторские технологические решения для организации интерфейсов роботов.
7. Информационная безопасность сетевой подсистеме робота.
8. Уязвимости операционных систем, протоколов и служб в ПО робота.
9. Защита информации.
10. Характеристики канала передачи данных.
11. Архитектура интерфейсов.

Список тем для СРС для модуля 2:

1. Методы повышения надежности и безопасности.
2. Методы доступа к среде передачи.

3. Кодирование информации в интерфейсах.
4. Методы модуляции и кодирования сигналов.
5. Достоверность передачи данных.
6. Методы и средства повышения достоверности передачи данных.
7. Эффективность передачи информации.
8. Топологии проводных и беспроводных сетей.
9. Оптические каналы передачи данных.
10. Беспроводная передача данных.
11. Выбор оптимального интерфейса по заданным требованиям при проектировании.
12. Интерфейсы и протоколы МПС.
13. Потокое видео.
14. Полевые шины (FieldBus).
15. Промышленный Ethernet. (Industrial Ethernet).
16. Интерфейсные микросхемы, характеристики. Особенности применения.
17. Способы повышения детерминизма передачи данных МПС.
18. Методы доступа к среде для обеспечения RT/IRT передачи данных.
19. Интерфейсы военных систем.
20. Интерфейсы медицинских систем.
21. Синхронизация времени. Глобальные навигационные системы и точного времени (GPS/GLONASS/Galileo, BeiDou).
22. Синхронизация времени. Протоколы и алгоритмы синхронизации. (TSIP, TAIP, NMEA 0183, NASA36, IRIG, MILA, 2137, IEEE1384).
23. Синхронизация в локальных и глобальных сетях: (Daytime Protocol (RFC-867), Time Protocol (RFC-868), Simple Network Time Protocol (SNTP) и Network Time Protocol (NTP) (RFC-959/1059/1119/1796/2030/4330/5905), Протокол точного времени (Precision Time Protocol - IEEE 1588).
24. Анализаторы сетевого трафика.
25. Диагностика сетей.
26. Приборы для измерения характеристик интерфейсов МПС.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вид промежуточной аттестации: Зачёт.

Метод и форма контроля: Итоговая письменная работа (Тест).

Вид контроля: Ответить на 10 тестовых вопросов модуля и предоставить отчёты по всем практическим занятиям.

Оценка:

5 – Дан правильный ответ на 9-10 тестовых вопросов модуля;

Предоставлен отчёты по всем практическим занятиям из которых не менее 50% с оценкой 5.

4 – Дан правильный ответ на 7-8 тестовых вопросов;

Предоставлен отчёты по всем практическим занятиям из которых не менее 50% с оценкой не ниже 4.

3 – Дан правильный ответ на не менее 6 тестовых вопросов;

Предоставлен отчёты по всем практическим занятиям с оценкой не ниже 3.

1. Тестовые вопросы модуль 1

1. Для передачи данных на физическом уровне в сетях не используют:

- а) потенциальное кодирование;
- б) импульсное кодирование;
- в) модуляцию аналогового сигнала;
- г) частотная манипуляция;
- д) логическое кодирование.

2. Какие линии связи чаще других используются в РИРС:

- а) кабельные;
- б) радиоканал;
- в) проводные;
- г) печатные;

3. Для повышения надежности передачи данных на канальном уровне не используется:

- а) разбиение пакетов данных на кадры небольшой длины;
- б) применение корректирующих кодов для обнаружения и исправления ошибок;
- в) применение подтверждения приема кадров;
- г) увеличение уровня сигнала;
- д) использование эффективных методов управления доступом к среде передачи.

4. Основные цели построения кластеров для блока управления роботизированным комплексом:

- а) улучшение масштабируемости;
- б) повышение надежности;
- в) сокращение стоимости;
- г) увеличение суммарной производительности.

5. Основные цели организации коммутации пакетов:

- а) обеспечении минимизации времени доставки пакетов адресатам;
- б) сглаживании асимметричных потоков информации;
- в) рассредоточении критических компонентов сети;
- г) обеспечении диалогового режима работы;
- д) расширении области применения сети.

6. Наибольшую скорость в блоке управления роботом имеет интерфейс:

- а) Вычислительное ядро процессора - оперативная память;
- б) Вычислительное ядро процессора - память энергонезависимого ЗУ;
- в) Сетевой контроллер Ethernet - оперативная память;
- г) Вычислительное ядро процессора - кэш-память.

7. Последовательным интерфейсом не является:

- а) RS232;
- б) EIA/TIA-232;
- в) V.24;
- г) V.28;
- д) ANSI TIA/EIA-485

е) IEEE 1284;

ж) IEEE 1394.

8. Наибольшую производительность при равной частоте тактирования имеет интерфейс типа:

а) GDDR6;

б) DDR5;

г) HBM3;

д) LPDDR5;

е) HBM2E

9. Номер технического комитета по робототехнике ИСО/ТК с 1 января 2016 года

10. Количество уровней в модели Enhanced Performance Architecture (EPA)

2. Тестовые вопросы модуль 2

1. Преимущество метода доступа к среде CSMA/CD перед методом CSMA/CA:

а) более высокая скорость передачи;

б) возможность использования медной витой пары;

в) возможность взаимодействия большого числа абонентов с равным приоритетом доступа к среде;

г) низкая вероятность ошибки.

2. Сервис передачи файлов архивов и управляющего ПО робота при использовании технологии Ethernet применяет протокол:

а) сервисы электронной почты;

б) телеконференции;

в) протокол UDP;

г) протокол FTP.

3. Синхронизацию времени не обеспечивает:

- а) SNTP;
- б) NTP;
- в) PTP;
- г) PPS;
- д) RSTP.

4. При передаче данных с применением технологии Industrial Ethernet применяется протоколы:

- а) FTP;
- б) ARP;
- в) TCP;
- г) DHCP;
- д) UDP;
- е) NTP.

5. Основное преимущество сетей с методом доступа к передающей среде типа «маркерная шина» перед сетями CSMA/CD состоит в:

- а) обеспечении любого порядка передачи маркера;
- б) возможности передачи кадров произвольной длины;
- г) возможности повышения эффективности передачи при использовании в загруженных сетях;
- д) возможности приоритетного обслуживания запросов.

6. К основным преимуществам спутниковой системы синхронизации времени связи относятся:

- а) малые требования к пропускной способности;
- б) обеспечение доступности сети синхронизации;
- в) простота оборудования;
- г) независимость стоимости передачи информации от расстояния;
- д) обеспечение конфиденциальности передачи информации;
- е) точность синхронизации.

7. Метод доступа к среде передачи - это:

- а) признак различия сетевого оборудования;

- б) совокупность процедур, выполняемых на нижних уровнях модели ВОС;
- в) алгоритм, используемый сетевым оборудованием для направления потока сетевых сообщений;
- г) совокупность правил, по которым узлы сети получают доступ к ресурсу сети.

8. К полевым шинам (FieldBus) не относится:

- а) Profibus DP;
- б) USB;
- в) CANopen;
- г) WorldFIP.

9. Максимально допустимая скорость передачи данных для шины Profibus DP (Type 3 IEC 61158-2) в Мбит/с ?

10. Номер стандарта IEC с описанием самого точного протокола синхронизации в сетях Ethernet?
