Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.10.2023 16:37:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Профиль
Интеллектуальная радиоэлектроника и промышленный интернет вещей

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н.  А.А. Филимонова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства 18

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины «Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети» - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области проектирования, настройки и эксплуатации компьютерных и промышленных сетей передачи информации, в том числе измерительной, а также формирование умения применять в профессиональной деятельности распределенные данные, прикладные программы и ресурсы сетей. Основные задачи: Получение знаний по различным технологиям канального и сетевого уровней передачи информации по распределенным компьютерным системам и компьютерным сетям. Изучение протоколов функционирования, методов проектирования и расчета локальных вычислительных сетей. Овладение навыками использования Интернет-технологий для поиска информации в глобальной сети. Изучение интерфейсов и протоколов промышленных сенсорных сетей передачи измерительных данных.

Обучение по дисциплине «Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-3. Способен проектировать и планировать сети проводной и беспроводной передачи данных интеллектуальных радиосистем	ИПК-3.1 Анализирует статистические параметры трафика, статистику основных показателей эффективности интеллектуальных радиосистем и систем передачи данных; ИПК-3.2 Применяет основные интеллектуальные алгоритмы и методы обработки статистических данных, разрабатывает схемы организации системы проводной и беспроводной связи; ИПК-3.3 Оптимизирует использование ресурсов различных систем радиосвязи, разрабатывает мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне.	**Знать:** технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей. **Уметь:** собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности

		вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов радиотехнических систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей. **Владеть:** навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Автоматизация типовых технологических процессов в автомобилестроении
Автоматизация типовых технологических процессов в машиностроении
Безопасность интернета вещей
Информационные технологии
Промышленный интернет вещей в автомобилестроении
Промышленный интернет вещей в машиностроении
Сети MESH широкополосной беспроводной связи
Технологии и протоколы интернета вещей

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			5
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	0	0
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
2.1	Подготовка к лекциям	24	24
2.2	Выполнение и защита отчетов о лабораторных работах	36	36
2.3	Подготовка к экзамену по дисциплине	12	12
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	экзамен
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Общие принципы передачи информации по распределенным системам и компьютерным сетям**	**32**	**8**	**0**	**8**	**0**	**16**
1.1	Тема 1. Эволюция компьютерных сетей.		2	0	0	0	2
1.2	Тема 2. Архитектура и стандартизация сетей.		2	0	0	0	2
1.3	Тема 3. Понятие «открытая система», модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.		2	0	4	0	6
1.4	Тема 4. Типовые элементы сетевых протоколов: адресация и коммутация.		2	0	4	0	6
2	**Раздел 2. Базовые технологии и протоколы локальных компьютерных сетей**	**36**	**10**	**0**	**8**	**0**	**18**
2.1	Тема 1. Семейство стандартов IEEE 802.x.		2	0	0	0	2

2.2	Тема 2. Спецификации физического уровня и протокол канального уровня технологии Ethernet		4	0	4	0	8
2.3	Тема 3. Высокоскоростные технологии передачи данных.		2	0	4	0	6
2.4	Тема 4. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов.		2	0	0	0	2
3	**Раздел 3. Принципы объединения сетей с помощью протоколов сетевого уровня.**	**48**	**8**	**0**	**16**	**0**	**24**
3.1	Тема 1. Реализация сетевого уровня в стеке TCP/IP.		4	0	4	0	8
3.2	Тема 2. Адресация в IP-сетях.		2	0	6	0	8
3.3	Тема 3. Технологии передачи данных в сетях TCP/IP.		2	0	6	0	8
4	**Раздел 4. Промышленные сети передачи данных**	**28**	**10**	**0**	**4**	**0**	**14**
4.1	Физические интерфейсы промышленных сетей		4	0	4	0	8
4.2	Протокол MODBUS		2	0	0	0	2
4.3	Протокол PROFIBUS		2	0	0	0	2
4.4	HART протокол.		2	0	0	0	2
	Итого	**144**	**36**	**0**	**36**	**0**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы передачи информации по распределенным системам и компьютерным сетям

Тема 1. Эволюция компьютерных сетей. Проблемы передачи данных между несколькими узлами.

Тема 2. Архитектура и стандартизация сетей: Многоуровневый подход к решению задачи обмена сообщениями между компьютерами

Тема 3. Понятие «открытая система». модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI, функции отдельных уровней. Источники стандартов, Стандартные стеки коммуникационных протоколов

Тема 4. Типовые элементы сетевых протоколов: адресация и коммутация. Типы адресов. Методы коммутации: Коммутация каналов, Коммутация сообщений, Коммутация пакетов.

Раздел 2. Базовые технологии и протоколы локальных компьютерных сетей

Тема 1. Семейство стандартов IEEE 802.x. LLC – уровень управления логическим каналом, MAC – уровень доступа к физической среде.

Тема 2. Спецификации физического уровня и протокол канального уровня технологии Ethernet

Тема 3. Высокоскоростные технологии передачи данных: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet. Технологии Token Ring и FDDI.

Тема 4. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов: протоколы работы мостов, основные параметры мостов, коммутаторы.

Раздел 3. Принципы объединения сетей с помощью протоколов сетевого уровня.

Тема 1. Реализация сетевого уровня в стеке TCP/IP. Протокол межсетевого взаимодействия IP.

Тема 2. Адресация в IP-сетях, Использование масок и подсетей, Разрешение адресов в сетях стека TCP/IP. Протоколы транспортного уровня стека TCP/IP.

Тема 3. Технологии передачи данных в сетях TCP/IP. Алгоритмы маршрутизации. IP-маршрутизация

Раздел 4. Промышленные сети передачи данных

Тема 1. Физические интерфейсы промышленных сетей. Характеристики линии связи. Интерфейс последовательной передачи RS-232. Интерфейс последовательной передачи RS-485. Протоколы промышленных сетей на базе Ethernet-технологии.

Тема 2. Протокол MODBUS. Протокол MODBUS RTU. Протокол MODBUS TCP.

Тема 3. Протокол PROFIBUS. Обзор стандарта. Физический уровень. Канальный уровень. Уровень приложения. Версии протокола PROFIBUS.

Тема 4. HART протокол. Организация промышленной сети, объединение сенсоров с использованием HART протокола.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Изучение программных средств тестирования параметров соединения в компьютерных сетях и проверки настройки протокола tcp/ip

Лабораторная работа 2. Классификация способов сетевой адресации.

Лабораторная работа 3. Вычисление масок подсети.

Лабораторная работа 4. Служебные утилиты для работы в Интернет. Изучение протокола HTTP.

Лабораторная работа 5. Проектирование простейшей сети.

Лабораторная работа 6. Режим симуляции. Выделение модели OSI

Лабораторная работа 7. Расчет подсетей IPv4. Разбиение сети на одинаковые подсети

Лабораторная работа 8. Настройка коммутатора. Протоколы ARP и ICMP.

Лабораторная работа 9. Базовые настройки беспроводного маршрутизатора

Лабораторная работа 10. Моделирование сети с серверами

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Урбанович, П. П. Компьютерные сети : учебное пособие / П. П. Урбанович, Д. М. Романенко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0962-9. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/281867.

2. Проскуряков, А. В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие / А. В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 201 с. — ISBN 978-5-9275-2792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125052.

3. Промышленные вычислительные сети : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-8265-1933-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319574.

4. Вяткин, А. И. Проектирование локальных и корпоративных сетей : учебное пособие / А. И. Вяткин. — Тюмень : ТюмГУ, 2016. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110053.

4.3 Дополнительная литература

1. Компьютерные интерфейсы и периферийные устройства : учебное пособие / С. М. Коваленко, Ю. С. Асадова, М. М. Расулов [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256736.

2. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 323 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100727.

3. Пачкин, С. Г. Распределенные информационно-управляющие системы : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-8353-2798-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/186353.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к лабораторным работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических и лабораторных работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- лабораторные работы;
- контрольные работы;
- тестирование;
- экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции выпускника
ПК-3	Способен проектировать и планировать сети проводной и беспроводной передачи данных интеллектуальных радиосистем

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети».

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Тестирование	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках тестирования проверяется владение терминологией и знание теоретической базы.
2	Текущий	Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
3	Текущий	Контрольная работа	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Студенту выдаются 2 задачи. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов, алгоритмов, использования терминологии и выводы.
4	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы,

			предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения дифференцированного зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность дифференцированного зачета 2 часа (120 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерные и промышленные интерфейсы и сети».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных компьютерных сетей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: технологии передачи дискретных данных; основные аппаратные средства передачи данных; протоколы локальных

уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей.	компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей.	передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	компьютерных сетей передачи данных: базовые технологии локальных сетей; протоколы сетевого уровня как средство построения больших сетей; стек коммуникационных протоколов TCP/IP; протоколы сенсорных промышленных сетей. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов радиотехнических	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; использовать возможности вычислительной

систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей.	выходных интерфейсов радиотехнических систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей.	проектировании выходных интерфейсов радиотехнических систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	проектировании выходных интерфейсов радиотехнических систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	техники и программного обеспечения при проектировании выходных интерфейсов радиотехнических систем; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных и промышленных сенсорных сетей. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей.	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся частично владеет: навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками эффективного поиска информации в глобальной сети Интернет; навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в работах по отладке и сдаче в эксплуатацию информационных подсистем радиотехнических модулей. Свободно применяет полученные

		применении навыков в новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамена.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем

	за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.
Выполнение и защита лабораторной работы	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, подготовившие протоколы выполнения лабораторной работы. Протоколы оформляются в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Отчет по лабораторной работе содержит протокол проведения лабораторной работы, расчеты, графическую часть, выводы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.

	выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 1 «Изучение программных средств тестирования параметров соединения в компьютерных сетях и проверки настройки протокола tcp/ip»

1. Какие утилиты можно использовать для проверки правильности конфигурирования TCP/IP?

2. Каким образом команда ping проверяет соединение с узлом сети?

Отметьте возможные причины, по которым ping не может связаться с удаленным хостом.

3. Что такое хост?

4. Что такое петля обратной связи?

5. Сколько промежуточных маршрутизаторов сможет пройти IP-пакет, если его время жизни равно 30?

6. Как работает утилита tracert?

7. Каково назначение протокола ARP?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 2 «Классификация способов сетевой адресации»

1. Преобразование IP адресов из двоичного формата в десятичный.

2. Методика преобразования чисел: из десятичной системы счисления в двоичную, из двоичной системы счисления в десятичную

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 3 «Вычисление масок подсети»

1. Сколько бит потребуется позаимствовать для задания 6 подсетей?

2. Методика назначения подсетей на основе другого сетевого адреса и сетевого адреса с классовым адресом.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 4 «Служебные утилиты для работы в Интернет. Изучение протокола HTTP»

1. Классовая IP адресация.

2. Утилита ipconfig.

3. Утилита netstat.

4. Утилита telnet.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 5 «Проектирование простейшей сети»

1. Какая плата расширения обеспечивает функционал встроенной точки доступа?

2. Какая плата расширения предоставляет однопортовое последовательное подключение к удаленным офисам или устаревшим серийным сетевым устройствам?

3. Как называется высокопроизводительный модуль с 4-мя коммутационными портами Ethernet под разъем RJ-45?

4. Перечислите сетевые карты, позволяющие подключаться к WAN сетям?

5. Какой тип интерфейса следует выбрать при создании кластера?

6. Назовите модели коммутаторов третьего уровня?

7. Какой тип кабеля следует использовать при соединении роутеров между собой?

8. Укажите серии магистральных маршрутизаторов.

9. В каких случаях используется интерфейс SERIAL?

10. Как организовать связь двух магистральных маршрутизаторов?

11. Перечислите все возможные режимы работы программы Cisco Paket Tracer?

12. Назовите модели коммутаторов второго уровня?

13. Перечислите все типы связей, используемых в Cisco Paket Tracer и укажите их назначение

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 6 «Режим симуляции. Выделение модели OSI»

1. Для чего используется режим симуляции?
2. Как просмотреть прохождение пакета по уровням модели OSI?
3. Можно ли определить причину того, что посланный в режиме симуляции пакет не дошел до адресата и на каком этапе произошел сбой работы сети?
4. Укажите в составе пакета IP адреса отправителя и получателя.
5. Как изменить фильтры списка событий?
6. Как в режиме симуляции определить, какие протоколы были задействованы в работе сети?
7. Как в режиме симуляции проследить изменение содержимого пакета при прохождении его по сети?
8. Перечислите основные возможности режима симуляции.
9. Перечислить функции локальных сетей и их основные компоненты.
10. Объяснить назначение и структуру MAC-адреса.
11. Представить подробное описание видов сетевых сред передачи информации.
12. Описать методы обжима кабеля и пояснить порядок действий при обжиме кабеля.
13. В чем заключается назначение команды ping? Какие параметры используются для данной команды?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 7 «Расчет подсетей IPv4. Разбиение сети на одинаковые подсети»

1. Чему равен 1 байт?
2. Какая длина IPv4 адреса?
3. Что такое маска сети?
4. Как определить максимальное количество узлов в сети?
5. Как определить количество подсетей в сети?
6. Зачем нужен широковещательный адрес?
7. Зачем нужен сетевой адрес?
8. Что такое CIDR?
9. В чем разница между бесклассовой и классовой адресацией?
10. Как в IP адресе выделяют адрес узла и адрес подсети?
11. Какие формы записи маски вы знаете?
12. В чем суть метода VLSM?
13. Можно ли в локальной компьютерной сети применить VLSM?
14. Какова максимальная длина маски при использовании VLSM?
15. Как VLSM способствует экономному использованию адресного пространства?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 8 «Настройка коммутатора. Протоколы ARP и ICMP»

1. Перечислить уровни моделей OSI и TCP/IP, назвать основные отличия.
2. Привести описания уровней модели OSI.
3. Объяснить назначение протоколов HTTP, Telnet, SMTP, POP, FTP, DNS, UDP, TCP, IP, ICMP, ARP, Ethernet.
4. Какие существуют подуровни канального уровня? В чем заключается их сущность?
5. Представить формат Ethernet-кадра и назначения его полей.
6. Объяснить принцип работы коммутатора.
7. Перечислить типы режимов работы коммутатора, их отличия, достоинства и недостатки.
8. Пояснить сущность метода ассоциативного доступа.

9. Сформулировать особенности метод множественного доступа с контролем несущей.

10. Как можно предотвратить появление коллизий?

11. Назвать назначения и основные отличия методов CSMA/CA и CSMA/CD.

12. Объяснить назначение и особенности консольного подключения.

13. Каковы виды режимов конфигурации коммутатора?

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 9 «Базовые настройки беспроводного маршрутизатора»

1. Назвать назначение и основные функции протокола IP.

2. Какие поля в заголовке пакета IPv4?

3. Объяснить назначение полей в пакете IPv4.

4. Пояснить необходимость настройки шлюза по умолчанию на компьютере.

5. Какая информация присутствует в таблице маршрутизации? Какие команды применяются для просмотра таблицы маршрутизации?

6. Перечислить стандарты передачи данных в беспроводных сетях. Объяснить их назначение

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы 10 «Моделирование сети с серверами»

1. Дать определение сервера и клиента, перечислить типы серверов.

2. Описать процесс установки соединения по протоколу DNS.

3. Привести соответствие протоколов HTTP, HTTPS, DNS, DHCP, FTP, TFTP, SNPT, POP, IMAP и используемых портов.

4. В чем заключаются отличия протоколов FTP и TFTP, IMAP и POP, HTTP и HTTPS?

5. Пояснить процесс установки соединения с сервером электронной почты.

6. Перечислить основные этапы процесса трехстороннего рукопожатия.

7. В чем заключается назначение флагов в процессе рукопожатия? Каков механизм их изменения?

Перечень вопросов для подготовки к контрольным работам:

1. Компьютерные сети: определение, компоненты, назначение.

2. Интерфейс, протокол, стек протоколов.

3. Модель OSI.

4. MAC-адрес.

5. IP-адрес.

6. NetBios-имя.

7. DNS-имя.

8. Стандартные топологии КС.

9. Классификация КС по территориальному признаку.

10. Линии связи: проводные и кабельные. Радиоканалы наземной и спутниковой связи.

11. Аппаратура линий связи, передачи данных.

12. Аппаратура пользователя линий связи, промежуточная аппаратура линий связи.

13. Характеристики линий связи.

14. Стандарты кабелей: медный неэкранированный, витая пара.

15. Стандарты кабелей: коаксиальный кабель, волоконно-оптический кабель.

16. Совместная среда передачи данных: протоколы случайного и поочередного доступа.

17. Протоколы передачи данных канального уровня.

18. Стандарт IEEE 802.
19. Стандарт Ethernet.
20. Стандарт Token Ring.
21. Стандарт FDDI.
22. Структура Глобальных Сетей.
23. Модель стека TCP/IP.
24. Протокол IP.
25. Структура IP адреса, классовая и бесклассовая IP адресация.
26. Протокол TCP.
27. Протокол UDP.
28. Подсети и маски подсети.
29. Протокол ICMP.
30. Служба WINS.
31. Служба DHCP.
32. Служба DNS

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

1. Локальная компьютерная сеть – это…

А) сеть, к которой подключены все компьютеры вашего города

Б) сеть, к которой подключены все компьютеры вашей страны

В) сеть, к которой подключены все компьютеры вашего офиса, кабинета информатики или одного здания

Г) сеть, к которой подключены все компьютеры

2. Выберите виды компьютерных сетей.

А) Локальная сеть

Б) Социальная сеть

В) Региональная сеть

Г) Глобальная сеть

Д) Внешняя сеть

3. Как называется сетевое устройство, предназначенное для объединения сетей разных типов, а также для обеспечения выхода из локальной сети в глобальную сеть.

А) Коммутатор

Б) Концентратор

В) Маршрутизатор (роутер)

Г) Шлюз

4. Модем – это…

А) мощный компьютер, к которому подключаются остальные компьютеры

Б) устройство, преобразующее цифровые сигналы компьютера в аналоговый цифровой сигнал и обратно

В) программа, с помощью которой осуществляется диалог между несколькими компьютерами

Г) персональная ЭВМ, используемая для получения и отправки корреспонденции

5. Домен – это…

А) часть адреса, определяющая адрес компьютера пользователя в сети

Б) название программы для осуществления связи между компьютерами

В) название устройства, осуществляющего связь между компьютерами
Г) единица измерения информации

6. Какое количество букв соответствует домену географического типа?
А) 2
Б) 3
В) 4
Г) 5

7. В каком году появилась сеть Интернет?
А) 1963
Б) 1961
В) 1971
Г) 1983

8. Провайдер – это...
А) компьютер, предоставляющий транзитную связь по сети
Б) программа подключения к сети
В) фирма, предоставляющая сетевые услуги
Г) специалист по компьютерным сетям

9. Протокол сети – это…
А) правила передачи и приема информации обязательные для пользователей сети
Б) информационный лист, в котором отображается путь пройденный документом в сети
В) документ, в котором хранится вся информация по сети
Г) перечень имеющихся адресов в вашей электронной книге

10. TCP\IP – это…
А) организация, контролирующая Интернет
Б) организация, контролирующая раздачу адресов в Интернете
В) пакетный протокол
Г) название международной сети

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1 Классификация промышленных сетей и их иерархия	ПК-3
2 Сетевые устройства и средства коммуникаций	ПК-3
3 История развития промышленных сетей	ПК-3
4 Модель взаимодействия открытых систем (МВОС)	ПК-3
5 Специфика применения сетей для промышленной автоматизации	ПК-3
6 Детерминированные и недетерминированные методы доступа	ПК-3
7 Основы построения сетей и телекоммуникационных систем в соответствии с моделью OSI	ПК-3
8 Виды коммутации. Коммутация каналов	ПК-3
9 Особенности функционирования протоколов передачи данных в рамках модели OSI	ПК-3
10 Структура стандартов IEEE 802.X	ПК-3
11 Стек протоколов TCP/IP	ПК-3

12 IP v4 адресация	ПК-3
13 Бесклассовая адресация CIDR	ПК-3
14 Разбиение сети на подсети переменной длины	ПК-3
15 Основы моделирования и создания промышленных сетей Ethernet	ПК-3
16 Локальные сети. Сетевая среда	ПК-3
17 Порядок действий при обжиме кабеля витой пары	ПК-3
18 Технология случайного множественного доступа CSMA	ПК-3
19 Стандарты технологии Ethernet	ПК-3
20 Настройка коммутатора	ПК-3
21 Методы доступа к узлам Ethernet	ПК-3
22 Метод ассоциативного доступа к Ethernet	ПК-3
23 Метод множественного доступа с контролем несущей (CSMA) для управления общим доступом узлов Ethernet	ПК-3
24 Иерархические режимы настройки безопасности устройств Cisco	ПК-3
25 Базовая настройка маршрутизатора	ПК-3
26 Модель Wi-Fi маршрутизатора	ПК-3
27 Маршрутизации IPv4	ПК-3
28 Таблица маршрутизации	ПК-3
29 Стандарты передачи данных беспроводных сетей	ПК-3
30 Протокол HTTP. Технология клиент - сервер	ПК-3
31 Описание и роли серверов	ПК-3
32 Сервер электронной почты	ПК-3
33 Настройка DHCP-сервера	ПК-3
34 Настройка DNS-сервера	ПК-3
35 Настройка HTTP-сервера	ПК-3
36 Настройка FTP	ПК-3
37 Построение виртуальных локальных сетей	ПК-3
38 Принципы создания и настройки защищенных компьютерных сетей VLAN	ПК-3
39 Настройка виртуальных локальных сетей	ПК-3
40 VoIP (Voice over Internet Protocol) – технология IP-телефонии	ПК-3
41 Физический и канальный уровень модели OSI VoIP-телефония	ПК-3
42 Сетевой уровень модели OSI VoIP-телефония	ПК-3
43 Присвоение и настройка телефонного номера	ПК-3
44 Основные протоколы транспортного уровня – TCP, используемые в IP-телефонии	ПК-3
45 Протоколы H.323, SIP	ПК-3
46 Протокол SCCP	ПК-3
47 Интернет вещей (Internet of Things, IoT)	ПК-3
48 Протоколы XMPP и COAP	ПК-3
49 Протокол MQTT, STOMP, SOAP	ПК-3
50 Моделирование IoT в Cisco Packet Tracer	ПК-3
51 Моделирование и создание беспроводных каналов связи	ПК-3
52Технология WiFi	ПК-3
53Технология WiMax	ПК-3
54 Физические интерфейсы промышленных сетей	ПК-3
55 Характеристики линии связи интерфейсов промышленных сетей	ПК-3
56 Интерфейс последовательной передачи RS-232	ПК-3
57 Интерфейс последовательной передачи RS-485	ПК-3
58 Протоколы промышленных сетей на базе Ethernet-технологии	ПК-3
59 Интерфейсы промышленных сетей MODBUS, PROFIBUS	ПК-3

60 Протокол MODBUS RTU	ПК-3
61 Протокол MODBUS TCP	ПК-3
62 Организация доступа к серверу посредством работы с сокетами	ПК-3
63 Обзор стандарта PROFIBUS	ПК-3
64 Версии протокола PROFIBUS	ПК-3
65 Протоколы АСУТП на базе стандарта ETHERNET	ПК-3