|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Автоматизированных систем обработки информации и управления |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Технические средства автоматизированных систем логистики** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Направленность (профиль) | Информационные технологии в логистике | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Технические средства автоматизированных систем логистики» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г. | | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины «Технические средства автоматизированных систем логистики»*:* | | | | |
|  | доцент | Беспалов.jpg | | М.Е. Беспалов | | |
| Заведующий кафедрой | | | Подпись  Монахова -3.jpg | В.И. Монахов | |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Технические средства автоматизированных систем логистики» изучается в восьмом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

## Форма промежуточной аттестации:

Зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Технические средства автоматизированных систем логистики» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:
    - Вычислительная техника;
    - Архитектура вычислительных машин и систем;
    - Схемотехника;
    - Электроника;
    - Сетевые технологии;
    - Информационные системы и базы данных.
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Распределенные системы в задачах логистики;
    - Производственная практика. Преддипломная практика.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Технические средства автоматизированных систем логистики» являются:
    - изучение основных типов технического обеспечения автоматизированных систем логистики;
    - освоение функциональных возможностей современных технических средств ввода/вывода, кодирования, хранения, передачи данных в логистике;
    - изучение современных технологий сетевого взаимодействия технических систем и устройств, в частности, промышленного Интернета вещей;
    - формирование навыков конфигурирования, настройки и эксплуатации технических средств автоматизированных систем логистики;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-2  Способен выполнять работы по проектированию информационной системы, разрабатывать прототипы информационных систем | ИД-ПК-2.4  Разработка прототипа информационной системы на базе типовых решений в соответствии с требованиями к системе  ИД-ПК-2.7  Выполнение конфигурирования и настройки типовых вариантов информационных систем | * Знает назначение и функциональные возможности технических средств автоматизированных систем. * Знает типовые сценарии применения технических средств при решении задач логистики. * Умеет по содержательному описанию требований заказчика провести комплекс работ по развёртыванию технических средств автоматизированной системы. * Применяет современные технологии сетевого взаимодействия устройств и систем (Интернета вещей) при решении задач логистики. * Умеет провести работу по настройке и конфигурированию технических средств автоматизированных систем. * Владеет навыками разработки и тестирования программного обеспечения для встраиваемых вычислительных систем ; * Владеет методикой оценки качества логистических процессов, реализованных с использованием современных технических средств |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 8 семестр | зачет | 72 | 12 | 18 |  | 6 |  | 36 |  |
| Всего: | зачет | 72 | 12 | 18 |  | 6 |  | 36 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Восьмойсеместр** | | | | | | |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.4  ИД-ПК-2.7 | **Раздел I. Требования к аппаратному обеспечению и техническим средствам автоматизированных систем логистики** | 6 | 6 |  | 2 | 13 | Формы текущего контроля  по разделу I:  1.письменный отчет о выполнении практических работ.  2. тестирование. |
| Тема 1.1  Понятие и классификация технических средств сбора и обработки информации.  Построение систем управления вычислительными ресурсами. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.2  Технические средства ввода/вывода данных автоматизированных систем. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.3  Архитектурные особенности технической реализации и эксплуатации центров хранения и обработки «Больших данных». | 2 |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 1.1  Разработка и программная методики оценки надёжности заданного избыточного дискового массива |  | 2 |  |  | 3 |
| Практическое занятие № 1.2  Программная реализации алгоритма дополненной реальности для мобильного вычислительного устройства. |  | 4 |  | 2 | 4 |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.4  ИД-ПК-2.7 | **Раздел II. Технические средства беспроводных сетей и Интернета вещей (IoT)** | 6 | 12 |  | 4 | 23 | Формы текущего контроля  по разделу II:  1. письменный отчет о выполнении практических работ.  2. контрольная работа.  3. реферат.  4. тестирование. |
| Тема 2.1  Технические средства организации беспроводных сетей в автоматизированных системах логистики. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.2  Технические средства самоорганизующихся мобильных сетей в автоматизированных системах логистики. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.3  Технические средства организации распределённых вычислений в автоматизированных системах логистики. | 2 |  |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.1  Идентификация потоков грузов RFID метками на основе беспроводных сетей ZigBee. Среда моделирования: Rifidi project (Rifidi Edge). |  | 2 |  |  | 4 |
| Практическое занятие № 2.2  Модель мобильной беспроводной сети с AODV маршрутизацией в симуляторе OmNet++ или NS-3. |  | 3 |  |  | 3 |
| Практическое занятие № 2.3  Программная реализация протокола маршрутизации OLSR в сетевом симуляторе NS-3. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическое занятие № 2.4  Проектирование взаимодействия мобильных устройств Интернета вещей средствами NodeRED и ioBroker. |  | 2 |  | 2 | 4 |
| Практическое занятие № 2.5  Сравнительный анализ средств программирования параллельных вычислений на языках Erlang и Elixir. |  | 3 |  | 2 | 4 |
|  | Зачет |  |  |  |  |  | Зачет по билетам |
|  | **ИТОГО за восьмойсеместр** | **12** | **18** |  | **6** | **72** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Требования к аппаратному обеспечению и техническим средствам**  **автоматизированных систем логистики** | |
| Тема 1.1 | Понятие и классификация технических средств сбора и обработки информации.  Построение систем управления вычислительными ресурсами. | Принципиальные технические отличия конфигурации офисной ПЭВМ и рабочей станции для развёртывания подсистем автоматизированной логистической системы. Особенности реализации устройств различных классов ЭВМ на современной элементной базе. Классификация и сравнительный анализ вычислительных возможностей известных архитектур микропроцессоров. |
| Тема 1.2 | Технические средства ввода/вывода данных автоматизированных систем. | Графические автоматические и полуавтоматические устройства ввода. Технические характеристики устройств речевого ввода. Классификация устройств вывода информации. Печатающие устройства и их разновидности. Сведения о графопостроителях, их разновидностях и технических характеристиках. Современные методы и технические средства копирования документации. Системы речевого вывода информации.  Технические средства синтеза речевого сигнала.  Технические средства формирования, обработки и отображения видеоинформации. Ключевые технические характеристики современных графических процессоров (GPU). Сравнительный анализ видеокарт, поддерживающих многодисплейный режим. Перспективы технологий виртуальной реальности (VR-virtual reality) и дополненной реальности (AR-augmented reality) в логистике. Обзор технических средств и оборудования (VR/AR). Принцип работы и технические характеристики жидко-кристаллических мониторов и плазменных панелей. |
| Тема 1.3 | Архитектурные особенности технической реализации и эксплуатации центров хранения и обработки «Больших данных». | Технические носители данных. Коды с обнаружением и ис-правлением ошибок. Виды компьютерной памяти. Принцип функционирования и особенности реализации ECC RAM (Error-Correcting Code Memory). Внешние запоминающие устройства. Стандарты SATA и SA-SCSI. Принцип работы, технические характеристики и разновид-ности твердотельных внешних запоминающих устройств. Достоинства и недостатки HDD- и SDD- запоминающих устройств. Особенности применения избыточных дис-ковых массивов (RAID - Redundant Array of Independent Disks). Методики оценки надёжности RAID. |
| Практическое занятие № 1.1 | Разработка и программная методики оценки надёжности заданного избыточного дискового массива. |  |
| **Раздел II** | **Технические средства беспроводных сетей и Интернета вещей (IoT)** | |
| Тема 2.1 | Технические средства организации беспроводных сетей в автоматизированных системах логистики. | Технические средства для передачи данных по локальной/глобальной/беспроводной сети.  Обзор и сравнительный анализ функционального назначения и технико-эксплуатационных параметров объектов сетевой инфраструктуры беспроводной сети.  Технология беспроводных локальных сетей WLAN 802.11. Технология WiFi. Отличительные особенности и сферы применения. Технические характеристики сетевого оборудования WiFi. Технология беспроводных персональных сетей WPAN 802.15  Технология ZigBee и IEEE 802.15.4 . Отличительные особенности и сферы применения.  Технические характеристики сетевого оборудования ZigBee. Технология Bluetooth. Отличительные особенности и сферы применения.  Технические характеристики сетевого оборудования Bluetooth. Технология беспроводных масштаба города сетей WPAN 802.16 .Технология WiMAX. Отличительные особенности и сферы применения. Технические характеристики сетевого оборудования WiMAX. |
| Тема 2.2 | Технические средства самоорганизующихся мобильных сетей в автоматизированных системах логистики | Беспроводные AdHoc сети и протоколы их маршрутизации. Беспроводные многошаговые самоорганизующиеся мобильные сети. Применение сетей MANET и VANET в транспортной и складской логистике.  Mesh-сети на основе стека протоколов 802.11s.  Технические средства защиты информации в составе распределённых автоматизированных логистических систем. Мобильные устройства в составе распределённых систем. Технические средства реализации концепции "Bring your own device (BYOD)". Информационно-измерительные сети (сенсорные сети) в логистике. |
| Тема 2.3 | Технические средства организации распределённых вычислений в автоматизированных системах логистики. | . Высокопроизводительные технические средства автомати-зированных систем и их комплексирование.  Классификация параллельных ЭВМ. Особенности аппаратной реализации систем распределённых вычислений.  GRID-системы, вычислительные кластеры, blade-серверы. Применение графических процессоров для выполнения  неграфических параллельных вычислений. Технологии CUDA и OpenCL.  Разработка программных средств параллельных вычислений на языках Erlang и Elixir. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к практическим занятиям, зачету;

изучение учебных пособий;

подготовку к выполнению практических работ и отчетов по ним;

подготовку к контрольной работе

подготовку к тестированию;

подготовку к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| 1 | Алгоритмы формирования и распознавания QR-кода буквенно-цифровой информации. | Составить описание алгоритмов и привести пример их практической реализации. | Отчет о выполненной работе. | **2** |
| 2 | Компьютерное моделирование сенсорной сети в среде NetLOGO . | Привести пример разработки, отладки и применения агентно-ориентированной модели сенсорной сети. | Отчет о выполненной работе. | **2** |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 30 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| текущий контроль | тестирование | 2 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| Промежуточная аттестация |  | 1 | в соответствии с расписанием |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

* организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
* методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | ПК-2:  ИД-ПК-2.4  ИД-ПК-2.7 |
| высокий |  | зачтено |  |  | Обучающийся:   * знает основные типы технических средств автоматизированных систем * умеет применять технические средства систем Интернета вещей * уметь использовать современные системы моделирования сетевого взаимодействия технических средств в составе автоматизированных систем в логистике; * в полной мере владеет навыками отладки параллельных программ на функциональном языке программирования (Erlang, Elixir) |
| повышенный |  | зачтено |  |  | Обучающийся:   * знает основные типы технических средств автоматизированных систем * умеет применять технические средства систем Интернета вещей; * уметь использовать современные системы моделирования сетевого взаимодействия технических средств; * хорошо владеет навыками отладки параллельных программ на функциональном языке программирования (Erlang, Elixir) |
| базовый |  | зачтено |  |  | Обучающийся:   * знает основные типы технических средств автоматизированных систем; * уметь использовать современные системы моделирования сетевого взаимодействия технических средств на удовлетворительном уровне; * слабо владеет навыками отладки параллельных программ на функциональном языке программирования (Erlang, Elixir). |
| низкий |  | не зачтено | *Обучающийся:*   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не знает особенностей применения различных технических средств в автоматизированных системах; * не способен самостоятельно реализовать алгоритмы параллельных вычислений; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Программирование» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Практическое занятие № 1.1  Разработка и программная методики оценки надёжности заданного избыточного дискового массива | Написать программу в среде автоматизации вычислений (MathCAD Prime, SciLAB, Octave)для вычисления оценки надёжности заданного дискового массива:  1) RAID 1  2) RAID 5  3) RAID 6  4) RAID 10 |
| 2 | Практическое занятие № 1.2  Программная реализации алгоритма дополненной реальности для мобильного вычислительного устройства. | Подготовить краткое сообщение по выполненному сравнительному анализу технических средств обеспечения технологии дополненной реальности. Представить описание алгоритма решения задачи дополненной реальности в следующих областях логистики:   1. Средства идентификации единицы хранения на складе; 2. Средства распознавания артефактов в материальном потоке; 3. Средства идентификации личности; 4. Средства предоставления дополнительной справочной информации об экспонируемом объекте на выставочной площадке. |
| 3 | Практическое занятие № 2.1  Идентификация потоков грузов RFID метками на основе беспроводных сетей ZigBee. Среда моделирования: Rifidi project (Rifidi Edge) | Реализовать модель записи/чтения данных на метку частотной радиоидентификации  1) в задаче маркирования «умного» контейнера;  2) в задаче маркирования товарной продукции;  3) в задаче маркирования системы контроля и управления доступом (СКУД);  4) в задаче маркирования бонусной карты. |
| 4 | Практическое занятие № 2.2  Модель мобильной беспроводной сети с AODV маршрутизацией в симуляторе OmNet++ или NS-3 | Реализовать и отладить модель применения протокола маршрутизации AODV.  1) средствами OmNet++;  2) средствами NS-3. |
| 5 | Практическое занятие № 2.3  Программная реализация протокола маршрутизации OLSR в сетевом симуляторе NS-3 | Реализовать и отладить модель применения протокола маршрутизации OLSR.  1) средствами OmNet++;  2) средствами NS-3. |
| 6 | Практическое занятие № 2.4  Проектирование взаимодействия мобильных устройств Интернета вещей средствами NodeRED и ioBroker. | Разработать модель расстановки технических средств сетевого взаимодействия Интернета Вещей:   1. Отдел супермаркета; 2. Складское помещение; 3. Салон грузового автомобиля; 4. Выставочный павильон. |
| 7 | Практическое занятие № 2.5  Сравнительный анализ средств программирования параллельных вычислений на языках Erlang и Elixir | Привести пример программной реализации алгоритма параллельных вычислений на языках Erlang и Elixir.  Выполнить сравнительный анализ синтаксических и функциональных особенностей представленного программного кода. |
| 10 | Контрольная работа по теме «Технические средства ввода/вывода данных автоматизированных систем.» | 1. Заполнить таблицу преобразования значений измеренной мощности сигнала в беспроводных сетях, выполнив преобразование представленных значений из децибел в энергетические единицы изменения мощности. |
| 11 | Письменное тестирование по разделу «Требования к аппаратному обеспечению и техническим средствам автоматизированных систем логистики» | Для работы с SSD накопителями предназначен интерфейс …  А. SATA 2  Б. SATA 3  В. SATA 2.5   * + - * 1. Пропускная способность интерфейса SATA 3 ограничена скоростью …   А. 6 Гб в секунду  Б. 5 Гб в секунду  В. 4 Гб в секунду   * + - * 1. На каждый 1 Гб объема SSD должно приходится следующий объём кэша DDR3…   А. 5 Мб  Б. 3 Мб  В. 1 Мб   * + - * 1. Самым быстрым типом памяти твердотельных дисков является …   А. TLC  Б. 3D NAND  В. MLC |
| 12 | Письменное тестирование по разделу «Технические средства беспроводных сетей и Интернета вещей (IoT)» | * + - * 1. К стандартам беспроводной связи относятся:   А. IEEE 802.17c;  Б. IEEE 802.11b;  В. IEEE 802.35;  Г. IEEE 802.15.1.  2. Протокол беспроводных приложений WAP 2.0 оптимизирован для:  А. применения TCP/IP;  Б. длительных задержек передачи;  В. условий неустойчивого покрытия;  Г. выполнения аутентификации.  3.К протоколам инфракрасного обмена относятся:  А. IrPX;  Б. IrOBEX;  В. IrDA;  Г. IrDW.  4. Выберите применяемые Bluetooth –антенной типы поляризации:  А. линейная;  Б. круговая;  В. диагональная;  Г. эллиптическая.  5. Наибольшая дальность действия устройств беспроводной передачи данных по стандарту 802.11b составляет …  А. десятки метров;  Б. сотни метров;  В. несколько километров. |
|  | Примерные темы реферата | 1.Технические средства и сетевые протоколы Интернета Вещей.  2. Сравнительный анализ функциональных возможностей и перспектив применения в логистике ad-hoc и mesh беспроводных сетей.  3. Применение информационно-измерительных сетей в логистике.  4. Технология построения беспроводных сетей на основе взаимодействия ActiveRFID.  5. Использование Java JenNet-IP API стека JenNet. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
| Практическая работа на занятии | Работа выполнена полностью. Обучающийся отладил и оптимизировал программы, написал отчет о выполнении работы с соблюдением всех требований. Предусмотрена обработка критических ситуаций. При защите работы обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применение их на практике |  | 5 | |
| Работа выполнена полностью. Обучающийся отладил и оптимизировал программы, написал отчет о выполнении работы с соблюдением всех требований. Допущены одна-две ошибка при защите работы*.* |  | 4 | |
| Программа не оптимизирована. Допущено более двух ошибок при защите работы. |  | 3 | |
| Работа выполнена не полностью. Не проведена оптимизация или отладка программы. |  | 2 | |
| Контрольная работа | Задание контрольной работы выполнено полностью. Дан развернутый ответ. |  | 5 | |
| Задание контрольной работы выполнено полностью. Дан развернутый ответ.. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | 4 | |
| Задание контрольной работы выполнено полностью. Допущены одна-две ошибки. |  | 3 | |
| Задание контрольной работы выполнено не полностью..Допущена более двух серьезных ошибок. |  | 2 | |
| Реферат | Реферат полно и всесторонне раскрывает заданную тему, осознанно и грамотно используются терминология, показаны глубокие знания об объекте, умение выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по теме, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает | 15-18 баллов |  | |
|  | Реферат достаточно полно освещает заданную тему, правильно использует основные термины. Показаны хорошие знания об объекте исследования, умение выделить основные признаки объекта. В тексте прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся, грамотно излагает материал, но допускает несущественные неточности в определениях. | 11-14 баллов |  | |
|  | Реферат дает недостаточно полный ответ на заданную тему. Показаны знания предмета исследования. В тексте прослеживается недостаточно четкая логическая последовательность изложения материала. Обучающийся владеет знаниями об объекте исследования, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности. | 2-10 баллов |  | |
|  | Представленный материал не раскрывает заданной темы, допущены существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Текст написан неграмотным языком и с многочисленными орфографическими ошибками | 1 балл |  | |
| Письменное тестирование | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы.  Используется номинальная шкала оценивания: за правильный ответ к каждому заданию выставляется 1 балл, за не правильный — 0 баллов. |  | 5 | 85% - 100% |
|  | 4 | 65% - 84% |
|  | 3 | 41% - 64% |
|  | 2 | 40% и менее 40% |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:  в устной форме по билетам | Билет № 1.  1. Применение бесстуктурных AdHoc сетей в логистике.  2. Cпецификация технологии Bluetooth 5( IEEE 802.15.1).  3. Основные параметры антенн для устройств беспроводной связи.  Билет № 2.  1. Технические средства и сетевые протоколы Интернета Вещей.  2. Сравнительный анализ функциональных возможностей и перспектив применения в логистике ad-hoc и mesh беспроводных сетей.  3. Применение информационно-измерительных сетей в логистике.  Билет №3  1. Технологии сотовой связи в телеметрии на основе применения GSM/GPRS/EDGE-модемов.  2. ZigBee® (IEEE 802.15.4) – открытый стандарт беспроводной связи для систем сбора данных и управления.  3. Сети WI-FI (RadioEthernet IEEE 802.11, стандарты 802.11b, 802.11g и 802.11n). |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет в устной форме по билетам | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *зачтено* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *зачтено* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *зачтено* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию аттестации затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *Не зачтено* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - практические работы |  | 2 – 5 |
| - контрольная работа |  | 2 – 5 |
| - реферат |  | 2 – 5 |
| - письменное тестирование |  | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  (зачет) |  | зачтено  не зачтено |
| **Итого за семестр** (дисциплину) |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проектная деятельность;
    - групповых дискуссий;
    - анализ ситуаций и имитационных моделей;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1*** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2*** | |
| Аудитории № 1217-1219:  компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3*** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника;   - подключение к сети «Интернет» |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | | |
| 1 | Беккер В. Ф. | Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства | Учебное пособие | М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М | | 2019 | https://znanium.com/catalog/product/1007994 | *-* |
| 2 | Зараменских Е. П.,  Артемьев И.Е. | Интернет вещей. Исследования и область применения | Монография | М. : ИНФРА-М | | 2021 | https://znanium.com/catalog/product/1241809 | *-* |
| 3 | Шишов О. В. | Современные средства АСУ ТП | Учебник | М. ; Вологда : Инфра-Инженерия | | 2021 | https://znanium.com/catalog/product/1831992 | *-* |
| 4 | Конюх В. Л. | Проектирование автоматизированных систем производства | Учебное пособие | М.: КУРС :  ИНФРА-М | | 2019 | https://znanium.com/catalog/product/1027253 | *-* |
| 5 | Логвинов В. В. | Приемники систем фиксированной и мобильной связи | Учебное пособие | Москва : СОЛОН-Пресс | | 2020 | https://znanium.com/catalog/product/1227721 | *-* |
| 6 | Гольдштейн Б. С. | Инфокоммуникационные сети и системы | Научно-практическое пособие | СПб.: БХВ-Петербург | | 2019 | https://znanium.com/catalog/product/1856753 | *-* |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | | |
| 1 | Алфёров В. В. , Володин А. Б., Миронов Ю. М. | Информационные технологии на транспорте | Учебное пособие | М. :МГАВТ | *2018* | | https://znanium.com/catalog/  product/979192 | - |
| 2 | Хабаров, С. П. | Основы моделирования беспроводных сетей. Среда OMNeT++ | Учебное пособие | Спб : Лань | 2019 | | https://e.lanbook.com/book/119639 | - |
| 3 | Бельтов А. Г., Жуков И. Ю. , Михайлов Д. М., Стариковский А. В. | Технологии мобильной связи: услуги и сервисы | Монография | М.: ИНФРА-М | 2019 | | https://znanium.com/catalog/product/1002710 | *-* |
| 4 | Власов В.М.,  Мактас Б.Я,  Богумил В.Н.,  Конин И.В. | Беспроводные технологии на автомобильном транспорте.  Глобальная навигация и определение местоположения транспортных средств. | Учебное пособие | М. : ИНФРА-М | 2018 | | http://znanium.com/bookread2.php?book=949888 | *-* |
| 5 | Страшун Ю. П. | Технические средства автоматизации и управления | Учебное пособие | М. : Изд. Дом МИСиС | 2015 | | https://znanium.com/catalog/product/1220509 | *-* |
| 6 | Лебедев В.И. | Микропроцессорные счетчики электроэнергии | Монография | М.: ДМК Пресс | 2017 | | https://znanium.com/catalog/product/1032270 | *-* |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | | |
| 1 | Гольдин В.В. | Автоматизированное управление. Методы и средства [Электронный ресурс] | Учебное пособие | М.: ГОУ ВПО "МГТУ им. А.Н.Косыгина" | 2011 | |  | 15 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Web of Science <http://webofknowledge.com/> (обширная международная универсальная реферативная база данных) |
|  | Scopus [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/) (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств) |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/) (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования) |
|  | ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <http://нэб.рф/> (объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений |
|  | [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике; |
|  | <http://www.wless.ru/> - компоненты для систем беспроводной связи; |
|  | <http://hlabs.org/development/erlang/> - знакомство с языком функционального программирования Erlang. |
|  | <https://elixirschool.com/ru/lessons/basics/basics> - методические материалы для освоения языка функционального программирования Elixir |
|  | <https://rightnotes.ru/instruktsii/ustanovka-iobroker-na-os-windows-10.html> - инструкция по установке ioBroker на ОС Windows 10 |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | OmNet++ c плагинами INET и Castalia  https://www.eclipse.org/mosaic/docs/simulators/network\_simulator\_omnetpp/ | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | NS-3 симулятор компьютерных сетей  https://www.eclipse.org/mosaic/docs/simulators/network\_simulator\_ns3/ | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | NodeRED для Windows – визуальный конфигуратор технических средств Интернета Вещей (IIoT)  https://ncd.io/node-red-windows-installation-guide/ | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | ioBroker – экосистема для моделирования беспроводного взаимодействия компонентов Интернета вещей (IIoT)  <https://www.iobroker.net/> | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | Rifidi - Connect the Internet of Things (Rifidi Edge ) – платформа для разработки программных проектов на основе технологии RFID  https://sourceforge.net/projects/rifidi/ | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | Erlang/OTP 21- язык функционального программирования Erlang  https://www.erlang.org/ | Свободно распространяемое программное обеспечение |
|  | Elixir - язык функционального программирования Erlang  https://github.com/elixir-lang/elixir-windows-setup/releases/download/v2.2/elixir-websetup.exe | Свободно распространяемое программное обеспечение |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |