

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**2.1.01.03 «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ»**

Область науки	2. Технические науки	
Группа научных специальностей	2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь	
Научная специальность	2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы	
Автор(ы):	Доктор физ.-мат. наук, профессор, профессор Ст. преподаватель Ст. преподаватель	А. Д. Ивлиев В. В. Мешков Т. В. Рыжкова
Проректор по образовательной деятельности		А. С. Кривоногова

Екатеринбург
2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы»: формирование теоретической и практической базы системного исследования проблем разработки и внедрения современных информационно-измерительных и управляющих систем.

Задачи:

- изучение устройств и принципа действия технических средств информационно-измерительных и управляющих систем;
- изучение методов проектирования информационно-измерительных и управляющих систем с помощью SCADA – систем;
- овладение методами основных алгоритмических моделей и языков, используемых при программировании информационно-измерительных и управляющих систем, а также основными методами математического описания элементов и систем автоматического управления;
- изучение общих принципов построения микропроцессорных устройств и организации правильного взаимодействия различных компонентов в микропроцессорных системах;
- изучение структуры и принципов работы интеллектуальных информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Информационно-измерительные и управляющие системы» относится к базовой части учебного плана.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов.
2. Информационно-измерительные и управляющие системы роботов и робототехнических комплексов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать математическое, алгоритмическое, информационное, программное и аппаратное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем (КГНС-1);
- способность и готовность к анализу, диагностике, идентификации и управлению техническим состоянием информационно-измерительных и

управляющих систем, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта (КНС-1).

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Устройство и принцип действия технических средств информационно-измерительных и управляющих систем;

32. Методы проектирования информационно-измерительных и управляющих систем с помощью SCADA – систем;

33. Виды обеспечения интеллектуальных информационных технологий, их взаимосвязь со смежными областями;

34. Требования к надежности и эффективности интеллектуальных информационных технологий в области применения;

35. Основные типы систем управления и методы математического описания элементов и систем управления;

36. Типовые звенья и объекты систем автоматического управления;

37. Основные критерии устойчивости и методы оценки качества систем автоматического управления;

38. Законы управления и настроечные параметры управляющих устройств.

39. Классификацию, определение, назначение, технические характеристики, принципы работы компонентов информационно-измерительных и управляющих систем;

310. Принципы взаимодействия компонентов информационно-измерительных и управляющих систем;

311. Методику подбора информационно-измерительных и управляющих систем и их компонентов под поставленные задачи;

312. Периферийные устройства информационно-измерительных и управляющих систем: классификацию, определение, назначение, технические характеристики, принципы работы;

313. Программную модель информационно-измерительных и управляющих систем;

314. Методы, средства разработки и отладки информационно-измерительных и управляющих систем.

Уметь:

У1. Подбирать информационно-измерительные и управляющие системы и их компоненты под поставленные задачи;

У2. Строить программную модель информационно-измерительных и управляющих систем на базе схем и паспортных данных;

У3. Распределять ресурсы в информационно-измерительных и управляющих системах;

У4. Выбирать оптимальные методы и средства программирования, прошивки и отладки информационно-измерительных и управляющих систем;

У5. Определять основные элементы систем автоматического управления, составлять и преобразовывать структурные схемы систем управления;

У6. Оценивать устойчивость и качество систем автоматического управления;

У7. Формулировать и решать задачи профессионального применения информационно-измерительных и управляющих систем с использованием различных методов и решений;

У8. Решать задачи, связанные с организацией диалога между человеком и информационно-измерительными и управляющими системами;

У9. Формулировать основные требования к задачам с применением информационно-измерительных и управляющих систем;

У10. Проводить выбор интерфейсных средств при построении сложных предметно-ориентированных информационно-измерительных и управляющих систем;

У11. Создавать проекты при помощи современных предметно-ориентированных информационно-измерительных и управляющих систем в данной предметной области.

У12. Осваивать техническое, программное и информационное обеспечение информационно-измерительных и управляющих систем с помощью технической документации.

Владеть:

В1. Свободной адаптацией к работе с любыми средствами программирования и отладки информационно-измерительных и управляющих систем.

В2. Работой с основными объектами, процессами и явлениями, связанными с информационно-измерительными и управляющими системами и использования методов их научного исследования;

В3. Выбором информационно-измерительных и управляющих систем для решения поставленных задач;

В4. Работой с предметно-ориентированными информационно-измерительными и управляющими системами.

В5. Навыками обоснованного выбора и использования типовых информационно-измерительных и управляющих систем и аппаратно-программных средств;

В6. Навыками самостоятельного построения, проектирования, отладки модулей, подсистем с заданными системными характеристиками в различных современных технологиях;

В7. Навыками самостоятельной работы в типовых пакетах проектирования и моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестры изучения – 1, 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	1, 2 сем.
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	80
Лекции	48
Практические занятия	32
Самостоятельная работа студента	56
Контроль	8
Промежуточная аттестация в форме зачета в 1,2 семестрах	

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Контроль	
Основные понятия и определения. Общие принципы построения информационно-измерительных и управляющих систем	1	12	6	2	-	4
Основы системного анализа информационно-измерительных и управляющих систем	1	16	6	4	-	6
Прогнозирование, моделирование и создание информационных процессов в области применения информационно-измерительных и управляющих систем	1	16	6	4	-	6
Программные средства информационно-измерительных и управляющих систем	1	24	6	6	4	8
Технические средства информационно-измерительных и управляющих систем	2	18	6	4	-	8
Особенности разработки и использования информационно-измерительных и управляющих систем	2	18	6	4	-	8

Надежность, контроль и защита информации в информационно-измерительных и управляющих системах	2	18	6	4	-	8
Системотехнические принципы проектировании информационно-измерительных и управляющих систем	2	22	6	4	4	8
Итого:		144	48	32	8	56

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Основные понятия и определения. Общие принципы построения информационно-измерительных и управляющих систем

Типы информационно-измерительных и управляющих систем и их особенности. Состав и структура информационно-измерительных и управляющих систем. Технологические объекты управления. Типовая обобщенная функциональная схема системы автоматического управления. Аналоговые (непрерывные) законы управления. Пропорциональный, пропорционально-интегральный и пропорционально-интегрально-дифференциальный законы управления. Дискретные алгоритмы управления. Пропорционально-суммарный и пропорционально-суммарно-разностный алгоритмы управления. Позиционные законы управления.

Классификация, определения, назначения, история и перспективы развития, технические характеристики, принципы работы компонентов информационно-измерительных и управляющих систем. Принципы взаимодействия компонентов информационно-измерительных и управляющих систем. Методика подбора информационно-измерительных и управляющих систем и их компонентов под поставленные задачи.

Раздел 2. Основы системного анализа информационно-измерительных и управляющих систем

Информационные аспекты управления. Анализ и синтез систем. Математические модели устройств и систем. Уравнения динамики и статики. Примеры описания элементов и систем автоматического управления. Линеаризация. Основные свойства преобразования Лапласа. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции. Частотные и временные характеристики. Векторные дифференциальные уравнения систем автоматического управления. Матрица перехода. Векторные разностные уравнения цифровых систем управления. Дискретная матрица перехода. Дискретные и непрерывные фильтры.

Архитектура информационно-измерительных и управляющих систем. Структурная схема информационно-измерительных и управляющих систем. Обеспечивающая часть информационно-измерительных и управляющих систем. Функциональная часть информационно-измерительных и управляющих систем.

Раздел 3. Прогнозирование, моделирование и создание информационных процессов в области применения информационно-измерительных и управляющих систем

Структура и характеристики информационного контура информационно-измерительных и управляющих систем. Граф-схемы как модели структур. Анализ и преобразование граф-схемы алгоритмов. Основные характеристики процессов обработки информации.

Стандарт пользовательского интерфейса для информационно-измерительных и управляющих систем. Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождения информационно-измерительных и управляющих систем.

Раздел 4. Программные средства информационно-измерительных и управляющих систем

Функциональные программы. Операционные системы сервера баз данных, операционные системы реального времени, реляционные СУБД, средства сетевого взаимодействия.

Программы организации и контроля вычислительного процесса. Средства автоматизации программирования информационно-измерительных и управляющих систем. Ошибки в программных комплексах.

Программная модель информационно-измерительных и управляющих систем. Методы распределения ресурсов в информационно-измерительных и управляющих системах. Методы разработки и отладки управляющих программ информационно-измерительных и управляющих систем. Средства разработки и отладки управляющих программ. Методы и средства помещения управляющей программы в ПЗУ (прошивка ПЗУ).

Процессы по развитию функциональных возможностей информационно-измерительных и управляющих систем на всех стадиях их жизненного цикла. Основные тенденции развития ИИС, связанных с изменениями условий в области применения. Рынки информационных ресурсов и особенности их использования. Технологии адаптации предметно-ориентированных информационно-измерительных и управляющих систем. Требования к надежности и эффективности информационно-измерительных и управляющих систем. Методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем.

Раздел 5. Технические средства информационно-измерительных и управляющих систем

Средства переработки информации. Иерархическая многоуровневая память. Средства отображения и управления. Средства передачи информации. Технические характеристики и программное обеспечение модулей информационно-измерительных и управляющих систем.

Основные периферийные устройства: порты ввода-вывода; система управления прерываниями; таймеры-счетчики; ШИМ генераторы; сторожевой

таймер; аналоговый компаратор; аналого-цифровой преобразователь; цифро-аналоговый преобразователь; внутренний тактовый генератор; система реального времени; интерфейсные контроллеры (универсальный последовательный приемопередатчик (UART, USART); последовательный периферийный интерфейс SPI; двухпроводной последовательный интерфейс TWI; интерфейс JTAG).

Раздел 6. Особенности разработки и использования информационно-измерительных и управляющих систем

Интеллектуальные системы. Назначение и принципы построения интеллектуальных систем. Методология разработки интеллектуальных систем. Этапы разработки интеллектуальных систем. Оболочки интеллектуальных систем. Взаимодействие инженера по знаниям (когнитолога) с экспертом. Трудности разработки интеллектуальных систем. Перспективы развития интеллектуальных систем.

Составные части интеллектуальных системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

Организация базы знаний. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний.

Логический и эвристический методы рассуждения в информационно-измерительных и управляющих системах. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические интеллектуальные системы. Приобретение знаний. Извлечение знаний из данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети.

Этапы проектирования интеллектуальной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.

Раздел 7. Надежность, контроль и защита информации в информационно-измерительных и управляющих системах

Надежность информационно-измерительных и управляющих систем и контроль информации. Основные способы контроля информационно-измерительных и управляющих систем. Эффективность основных способов контроля. Защита информации в информационно-измерительных и управляющих системах.

Выбор критерия эффективности информационно-измерительных и управляющих систем. Основные частные показатели технической эффективности информационно-измерительных и управляющих систем. Основные частные показатели экономической эффективности информационно-измерительных и управляющих систем. Обобщенный показатель эффективности и его применение

в процессе проектирования информационно-измерительных и управляющих систем.

Работы с основными объектами, процессами и явлениями, связанными с информационно-измерительными и управляющими системами и использование методов их научного исследования.

Выбор методов и средств решения трудноформализуемых задач с применением информационно-измерительных и управляющих систем. Программно-технические средства диалога человека с информационно-измерительными и управляющими системами. Выбор информационно-измерительных и управляющих систем для решения поставленных трудноформализуемых задач.

Раздел 8. Системотехнические принципы в проектировании информационно-измерительных и управляющих систем

Основные особенности системной методологии. Порядок создания информационно-измерительных и управляющих систем. Применение системотехнических принципов в процессе создания информационно-измерительных и управляющих систем.

Математическое моделирование технологических процессов. Основные вопросы алгоритмизации процессов управления. Выделение алгоритмических подсистем. Основные этапы разработки программ информационно-измерительных и управляющих систем. Инструментальная среда для проектирования информационно-измерительных и управляющих систем – SCADA. Назначение, построение системы и ее особенности. Классификация SCADA – систем.

Выбор степени автоматизации управления. Построение обобщенной временной диаграммы решения задач. Планирование параллельных вычислительных процессов. Выбор принципа организации вычислительного процесса.

Анализ структурных схем информационно-измерительных и управляющих систем. Выбор структуры информационно-измерительных и управляющих систем. Учет топологии системы при выборе структуры информационно-измерительных и управляющих систем. Выбор системы контроля информационно-измерительных и управляющих систем.

Цели и задачи проверок информационно-измерительных и управляющих систем на различных этапах его создания. Методы проверки аппаратуры. Проверка работоспособности информационно-измерительных и управляющих систем. Отладка и испытания программных комплексов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

2. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Методические указания по организации и проведению практических/лабораторных занятий

Проведение практических занятий направлено на формирование практических навыков и умений в области решения задач прикладного характера, способствует усилению мотивации к приобретению профессионально значимых навыков за счёт погружения в квазипрофессиональную проектную деятельность, позволяет сконцентрировать внимание обучающегося на совокупности полученных ранее теоретических знаний и отследить их практико-ориентированный характер.

В процессе выполнения практических занятий, обучающиеся получают первичное знакомство с элементами будущей профессиональной деятельности, формируют представление о принципах практической реализации полученных теоретических сведений.

6.2 Методические указания по выполнению письменных работ (расчетно-графических, контрольных, курсовых и т.д.)

Основными целями контрольной работы являются: практическое применение теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплины; выявление степени изучения и усвоения студентом программного материала; привития ему первичных навыков самостоятельной работы, связанной с поиском,

научной и учебной литературы; формирование способностей к анализу и объективной оценке исследуемого научного и практического материала.

Выполнение контрольной работы предполагает углубление и систематизацию полученных знаний по изучаемому курсу в целом и по избранной теме в частности; выработку навыков сбора и обобщения практического материала, работы с первоисточниками; развитие умений применять полученные знания для решения конкретных научных и практических проблем, формулировать и аргументировать собственную позицию в их решении.

Материалы необходимые для выполнения контрольной работы располагаются на кафедре и в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

6.3 Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Концепция построения образовательного процесса в системе высшего образования предполагает большой объем самостоятельной работы обучающегося, что требует ее системной организации. С этой целью в рамках дисциплины предполагается создание концепции организации самостоятельной работы, которая включает в себя: информационно-методическую поддержку дисциплины, организацию мероприятий по самоконтролю, формирование дистанционной поддержки при помощи информационно-коммуникационных технологий.

Самостоятельная работа обучающегося обеспечивает подготовку к текущим аудиторным занятиям и включает в себя: изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме; выполнение заданий, работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическим планом, подготовку к различным видам аттестации.

6.4 Примерные вопросы к зачету

1. Математическое моделирование технологических процессов. Математическая модель, критерий управления, алгоритм управления.

2. Эксплуатационные характеристики SCADA-систем.

3. Основные технические характеристики РИУС. Назначение функциональных задач.

4. Структура, состав и особенности информационно-измерительных и управляющих систем. Устройство сопряжения с объектом, модули ввода и вывода.

5. Сервер базы данных. Рабочая станция.

6. Типовые функциональные задачи информационно-измерительных и управляющих систем. Основные свойства функциональных задач.

7. Планирование и синхронизация функциональных задач. Ошибки в программных комплексах.

8. Построение обобщенной временной диаграммы решения функциональных задач.

9. Информационная структура адаптивной системы автоматического

управления технологическим объектом.

10. Аппаратные и программные способы контроля информационно-измерительных и управляющих систем.

11. Классификация информационных процессов в информационно-измерительных и управляющих системах.

12. Аппаратные, программные и криптографические средства защиты информации в информационно-измерительных и управляющих системах. Принципы проектирования систем защиты.

13. Построение структурно-функциональной математической модели устройств и систем автоматического управления.

14. Особенности системной методологии проектирования информационно-измерительных и управляющих систем. Комплектность, иерархичность, декомпозиция, итерация, открытость.

15. Источники и виды помех, воздействующих на технические средства информационно-измерительных и управляющих систем.

16. Порядок создания информационно-измерительных и управляющих систем. Содержание этапов и разделов. Ввод в действие.

17. Особенности операционных систем реального времени.

18. Выбор принципа организации вычислительного процесса в информационно-измерительных и управляющих системах. Статическое и динамическое планирование загрузки.

19. Методы обеспечения помехозащищенности технических средств информационно-измерительных и управляющих систем.

20. Выбор структурной схемы информационно-измерительных и управляющих систем. Правила выбора.

21. Метод направленного поиска оптимальной временной диаграммы решения функциональных задач.

22. Цели и задачи проверок информационно-измерительных и управляющих систем. Типичные нарушения в работе. Работоспособность и исправность информационно-измерительных и управляющих систем.

23. Функции программ контроля и обеспечения устойчивости функционирования информационно-измерительных и управляющих систем.

24. Основные этапы проектирования информационно-измерительных и управляющих систем на основе SCADA – систем.

25. Назначение и общая характеристика SCADA – систем. Преимущества и недостатки.

26. Структура устройств сопряжения с объектом, модулей ввода и вывода.

27. Понятия: автоматическая система, процесс автоматического управления, принцип управления. Задачи анализа и синтеза САУ.

28. Классификация систем автоматического управления.

29. Методы описания элементов систем автоматического управления.

30. Функциональные и структурные схемы.

31. Типовые сигналы линейных САУ.

32. Преобразование Лапласа и его свойства.
33. Понятие передаточной функции.
34. Временные динамические характеристики САУ.
35. Частотные характеристики звеньев САУ.
36. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики(ЛАЧХ).
37. Логарифмические фазочастотные характеристики(ЛФЧХ).
38. Характеристики типовых линейных звеньев. Соединение звеньев и преобразование структурных схем. Типы соединения звеньев.
39. Правила преобразования структурных схем.
40. Устойчивость линейных САУ. Понятие устойчивости. Общие условия устойчивости линейных систем.
41. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
42. Качество автоматических систем. Прямые показатели качества. Интегральные оценки качества.
43. Цифровые системы управления. Функциональная схема цифровой системы управления.
44. Дискретизация работы цифрового регулятора по времени и уровням.
45. Свойства дискретного преобразования Лапласа.
46. Разностные уравнения. Связь разностного уравнения и ДПФ цифрового регулятора.
47. Организация асинхронного программно-управляемого информационного обмена в микропроцессорных системах с запросом готовности внешнего устройства.
48. Расширение адресного пространства микро-ЭВМ методом «банков». Расширение адресного пространства микро-ЭВМ методом «базовых регистров».
49. Расширение адресного пространства микро-ЭВМ методом «окна».
50. Деление адресного пространства микро-ЭВМ с помощью цифровых компараторов.
51. Деление адресного пространства микро-ЭВМ с помощью ПЗУ и ПЛМ.
52. Деление адресного пространства микро-ЭВМ с помощью стандартных дешифраторов.
53. Деление адресного пространства микро-ЭВМ с помощью логических элементов.
54. Адресное пространство микро-ЭВМ и способы его условного изображения.
55. Временные диаграммы работы микропроцессорной системы в асинхронном режиме и в циклах обработки прерывания и предоставления прямого доступа к памяти.
56. Принципы построения микропроцессорных систем. Требования к микропроцессорным компонентам.
57. Организация асинхронного аппаратно-управляемого (по прерыванию) информационного обмена в микропроцессорных системах.
58. Организация обработки векторных прерываний в микропроцессорных системах.

59. Организация обработки не векторных прерываний в микропроцессорных системах.

60. Поиск источников прерываний в микропроцессорных системах методом аппаратного (схемного) полинга.

61. Организация аппаратно-управляемого информационного обмена в микропроцессорных системах в прямом доступе к памяти.

62. Методика расчета электрического сопряжения микропроцессорных компонентов.

63. Программистская модель микропроцессора, микро-ЭВМ и микропроцессорной системы.

64. Классификация, основные технические характеристики и направления развития микропроцессоров.

65. Обобщенная структура микропроцессора; операционное, управляющее и интерфейсное устройства; аппаратный и микропрограммный принципы управления.

66. Обобщенный алгоритм работы и алгоритм выбора микропроцессора при построении микропроцессорного устройства.

67. Классификация, основные технические характеристики, условное обозначение и графическое изображение запоминающих устройств.

68. Нарращивание информационной емкости запоминающих устройств.

69. Стробирование обращения микропроцессора к запоминающим устройствам.

70. Интерфейс постоянного запоминающего устройства.

71. Интерфейс оперативного запоминающего устройства.

72. Классификация и основные технические характеристики внешних устройств.

73. Интерфейс двоичного и кодового датчиков.

74. Интерфейс цифровой клавиатуры.

75. Интерфейс цифрового дисплея.

76. Интерфейс аналого-цифрового преобразователя.

77. Интерфейс цифро-аналогового преобразователя.

78. Программируемый параллельный периферийный адаптер: назначение, структурная схема, режимы работы, выполняемые функции, программирование, сопряжение с шинами и внешними устройствами.

79. Программируемый последовательный связной адаптер: назначение, структурная схема, режимы работы, выполняемые функции, программирование, сопряжение с шинами и внешними устройствами.

80. Программируемый интервальный таймер: назначение, структурная схема, режимы работы, выполняемые функции, программирование, сопряжение с шинами и внешними устройствами.

81. Программируемый контроллер клавиатуры и дисплея: назначение, структурная схема, режимы работы, выполняемые функции, программирование, сопряжение с шинами и внешними устройствами.

82. Организация защиты от помех, соблюдение условий совместимости элементов, обеспечение ремонтпригодности микропроцессорных устройств при их конструировании.

83. Проверка исправности и поиск неисправностей, организация ремонта, стендовая отладка и настройка микропроцессорных устройств.

84. Классификация методов практического извлечения знаний. Коммуникативные методы. Текстологические методы.

85. Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях. Технологии разработки программного обеспечения — цели, принципы, парадигмы.

86. Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний. Инструментальные пакеты для искусственного интеллекта.

87. Распознавание образов и анализ изображений. Восприятие и первичная обработка зрительной информации. Обучение при распознавании образов (перцептрон, неоконитрон, нейронные сети).

88. Понятие о системах искусственного интеллекта. Основные направления развития систем искусственного интеллекта. Направления развития систем искусственного интеллекта.

89. Теоретические аспекты машинного перевода. Принципы построения систем речевого общения. Естественно языковые системы. Компьютерная эстетика.

90. Классификация способов представления знаний.

91. Модели представления знаний. Семантические сети.

92. Сравнительная характеристика компьютера архитектуры фон Неймана и биологической нейронной системы. Искусственные нейронные сети, области их применения.

93. Фреймовые модели представления знаний.

94. Методы поиска решений, используемые экспертными системами. Обратный логический вывод.

95. Продукционные модели представления знаний.

96. Методы поиска решений, используемые экспертными системами. Прямой логический вывод.

97. Логические модели представления знаний.

98. Поиск решений с использованием прямой и обратной цепочек рассуждений.

99. Структура интеллектуальных систем: база знаний, машина вывода, интеллектуальный интерфейс.

100. Понятие о нейросетевых интеллектуальных системах. Биологический нейрон и его модель.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1 Основная литература

1. Волк, Владимир Константинович. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник / В. К. Волк. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2020. - 241 с. : рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/126933/#1>

2. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368>

3. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-5413-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140779>.

4. Приемышев А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет: учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169110>.

5. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-00101-897-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151510>

6. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97545.html>

7.2 Дополнительная литература

1. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование [Электронный ресурс] / В.А. Биллиг. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 310 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73705.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Белов, В.В. Повышение pertinентности поиска в современных информационных средах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Белов, А.А. Терехов, В.И. Чистякова. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 158 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5118>. — Загл. с экрана.

3. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Боровская, Н.А. Давыдова. — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2016. — 130 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84083>. — Загл. с экрана.

4. Васильев, В.И. Интеллектуальные системы защиты информации [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5792>. — Загл. с экрана.

5. Гаврилова, Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] : учеб. / Т.А. Гаврилова, Д.В. Кудрявцев, Д.И. Муромцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 324 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81565>. — Загл. с экрана.

6. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учебник для вузов [Гриф УМО] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 141 с.

7. Советов, Б. Я. Интеллектуальные системы и технологии : учебник для вузов [Гриф УМО] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва : Академия, 2013. - 317 с.

8. Гусарова Н. Ф. Интеллектуальные системы в управлении социальными процессами : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 92 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66470>.

9. Орлова А. Ю. Управление информационными системами : практикум. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 138 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66118>.

10. Цехановский, В.В. Управление данными [Электронный ресурс] : учеб. / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65152>. — Загл. с экрана.

11. Древис, Ю.Г. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Издательство «Лаборатория знаний», 2016. — 337 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70691>. — Загл. с экрана.

12. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192>. — Загл. с экрана.

13. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 191 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76825/>.

14. Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н.И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с.

— 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Жданов, С. А. Информационные системы : учебник для учреждений высшего образования [Гриф УМО] / С. А. Жданов, М. Л. Соболева, А. С. Алфимова. - Москва : Прометей, 2015. - 302 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/bookshelf/344888/reading>

16. Калачев А.В. Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей [Электронный ресурс] / А.В. Калачев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 240 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73661.html>.— ЭБС «IPRbooks»

17. Гуров В.В. Архитектура и организация ЭВМ [Электронный ресурс] / В.В. Гуров, В.О. Чуканов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 183 с. — 5-9556-0040-Х. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73706.html>.— ЭБС «IPRbooks»

18. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>.— ЭБС «IPRbooks»

19. Боев В.Д. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 525 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73655.html>.— ЭБС «IPRbooks»

20. Городняя Л.В. Основы функционального программирования [Электронный ресурс] / Л.В. Городняя. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 246 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73703.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Международная организация по стандартизации. Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/home.html>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Введение в проектирование информационных систем. Режим доступа: http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr_02.shtml

4. Официальный сайт Matlab. Режим доступа: <https://www.mathworks.com>

5. Сайт АДЕМ. Режим доступа: <http://adem.ru/>

6. Сайт САПР технологических процессов. Режим доступа: <http://tm.gepta.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.
3. Браузер Chrome.
4. Среда разработки Visual Prolog.
5. Среда разработки Visual Studio.
5. Пакет для решения задач технических вычислений Matlab + Control System Toolbox + Simulink.
6. CircuitMaker Eagle CAD KiCAD.
7. Среда разработки Arduino IDE.
8. Среда разработки Atmel Studio.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Специальные помещения для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2. Читальный зал для магистрантов и аспирантов.
3. Помещения для самостоятельной работы.