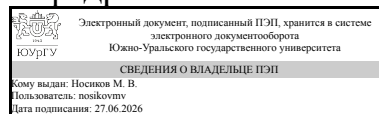


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



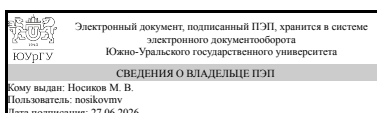
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08.01 Промышленные сети и системы связи
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

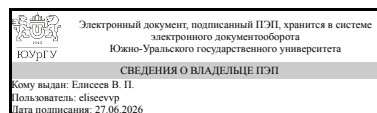
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Елисеев

1. Цели и задачи дисциплины

Получение теоретических и практических знаний в области технических и программных средств систем обработки данных. Подготовка специалистов по использованию и обслуживанию компьютерных систем и компьютерных сетей.

Краткое содержание дисциплины

Особенности систем управляющего типа. Системы жесткого и мягкого времени. Особенности обработки данных. Аппаратурная среда. Способы организации параллельной обработки информации. Структурная организация систем. Организация связи управляющей вычислительной системы с объектом управления. Устройства связи с объектом (УСО). Методы и средства обработки асинхронных событий. Математическая модель вычислительной системы в виде сети систем массового обслуживания. Методика расчета времени ответа вычислительной системы по "средней задаче". Расчет характеристик систем с приоритетами. Состав программных средств СОД. Концепция процесса и потока. Особенности операционных систем реального времени (ОСРВ). Функции ядра ОСРВ. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов. Планирование задач. Языки программирования реального времени. Программирование синхронной и асинхронной обработки данных. Обзор операционных систем реального времени. Задачи промышленной сети. Основные принципы построения промышленных сетей. Промышленные сети системного уровня и датчикового уровня. Сетевой стандарт CAN. Промышленная шина PROFIBUS: архитектура протоколов FMS, DP, PA. Способ построения системы связи с объектом на основе протокола PROFIBUS-DP.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	Знает: порядок конфигурирования и настройки инфокоммуникационного оборудования Умеет: проводить работы по управлению потоками трафика на сети
ПК-9 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах и бизнес-процессах	Знает: порядок монтажа, наладки, проверки работоспособности, средств и оборудования сетей Умеет: организовать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования Имеет практический опыт: монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования
ПК-11 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знает: последовательность и содержание этапов построения компьютерных сетей Умеет: создавать сетевые проекты из широкого спектра маршрутизаторов и коммутаторов, рабочих станций и сетевых соединений Имеет практический опыт: навыками моделирования телекоммуникационных систем и сетей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Языки процедурного программирования, Введение в программно-аппаратные решения систем управления, Технологии программирования, Математические основы теории систем, Объектно-ориентированное программирование на Python, Информационные технологии, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Автоматизация и роботизация технологических процессов, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Объектно-ориентированное программирование на Python	Знает: Классы и объекты: отличие между шаблоном (классом) и экземпляром (объектом). Четыре принципа ООП: инкапсуляция: сокрытие данных, модификаторы доступа (публичные, защищенные, приватные). наследование: создание иерархий классов, базовые и производные классы. полиморфизм: способность объектов с одинаковым интерфейсом выполнять разные действия (перегрузка и переопределение). абстракция: выделение главных характеристик сущности (абстрактные классы, интерфейсы) Умеет: Проектирование иерархий: умение правильно распределять поведение между родительскими и дочерними классами. Работа с методами и свойствами: создание сеттеров, геттеров и @property для управления доступом к атрибутам. Применение полиморфизма: написание универсального кода, способного работать с объектами разных классов без проверки их типов. Обработка исключений: создание и использование пользовательских классов ошибок. Имеет практический опыт:
Языки процедурного программирования	Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, принципы процедурного программирования, современные языки программирования, методы алгоритмизации Умеет: оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств, использовать языки программирования для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности, разрабатывать

	алгоритмы и писать код на процедурном языке; тестировать, отлаживать и оптимизировать код Имеет практический опыт: поиска необходимой информации, составлении алгоритмов выполняемых задач профессиональной деятельности, структурирование программ, анализ и выбор подходящих языков процедурного программирования
Информационные технологии	Знает: основные алгоритмы решения задач в области современных информационных технологий; логику построения сред разработки информационных систем и технологий, знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений Умеет: применять информационные технологии для обработки результатов экспериментов Имеет практический опыт: создания программного обеспечения с использованием современных информационных технологий (в том числе основы машинного обучения), применения информационных технологий и соответствующего программного обеспечения для решения практических задач
Введение в программно-аппаратные решения систем управления	Знает: Архитектуру микроконтроллеров и микропроцессоров: принципы работы процессорных ядер, памяти (ОЗУ, ПЗУ, Flash) и шин данных. Принципы работы периферийных устройств: аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП/ЦАП), таймеры, порты ввода-вывода. Интерфейсы связи: базовые протоколы обмена данными (UART, SPI, I2C, CAN, Ethernet). Теорию автоматического управления (ТАУ): математические основы создания алгоритмов и контуров регулирования (ПИД-регуляторы). Умеет: Программировать микроконтроллеры: писать код на языках C/C++ для встроенных платформ (например, Arduino, STM32, ESP32). Работать с периферией: конфигурировать порты, обрабатывать прерывания и сигналы с датчиков. Производить отладку: использовать логические анализаторы, осциллографы и отладочные платы для поиска программных и аппаратных ошибок. Интегрировать компоненты: связывать аппаратную часть (датчики, двигатели, исполнительные механизмы) с программными модулями. Имеет практический опыт:
Математические основы теории систем	Знает: современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработку их результатов и оценку их качества, основные программные средства реализации оптимизационных процессов, тенденции использования математических

	методов в управлении Умеет: формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач, обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам, применять современные математические пакеты программ для математического описания, моделирования и анализа сигналов и систем Имеет практический опыт: применения физико-математических методов при исследовании математических моделей, моделирования процессов управления объектами, применения математических методов для решения различных задач управления
Технологии программирования	Знает: о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях, организацию процесса проектирования программного обеспечения, об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения Умеет: применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО, документировать и оценивать качество программных продуктов Имеет практический опыт: применения методов структурного и функционального тестирования, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе, разработки и оформления технической документации
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: способен реализовывать свою роль в команде, организовать межличностное и групповое взаимодействие, эффективную коммуникацию в команде, типовые ошибки, возникающие при работе АСУ, признаки их проявления при работе и методы устранения, нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации Умеет: вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели, искать и просматривать техническую документацию по АСУ для выявления причин отказов и нарушений работы, осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, осуществлять поверку (калибровку) средств измерений по утвержденным методикам Имеет практический опыт: установления контакта в процессе межличностного взаимодействия, применения средств измерений

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к сдаче отчетов по лабораторным работам	20	20
Подготовка к зачету	15,75	15,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Состав технических средств и структура систем	8	4	0	4
2	Расчет характеристик функционирования вычислительных систем	8	4	0	4
3	Программные средства систем	8	4	0	4
4	Сетевые технологии в системах	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности систем реального времени. Многозадачный режим функционирования вычислительной системы. Аппаратурная среда систем реального времени: средства измерения информации, средства переработки информации, средства отображения информации, средства управления, средства связи. Способы соединения устройств и обмена данными между ними. Способы организации параллельной обработки информации.	2
1	1	Структурная организация систем реального времени. Одномашинные, многома-шинные и многопроцессорные вычислительные комплексы в системах реального времени. Организация вычислительных процессов в многомашинных и многопро-цессорных ВК.	2
2	2	Расчет характеристик обслуживания ресурсами вычислительной системы. Методика расчета времени ответа вычислительной системы по "средней задаче". Расчет харак-теристик систем с приоритетами.	2

2	2	Модели потоков данных. Математическая модель вычислительной системы в виде сети систем массового обслуживания.	2
3	3	Состав программных средств СОД. Управление задачами в среде реального времени, концепция процесса и потока. Особенности операционных систем реального времени (ОСРВ), основные функциональные требования. Структурная организация ОСРВ.	2
3	3	Функции ядра ОСРВ. Временные характеристики ОСРВ. Механизмы реального времени. Управление временем. Управление памятью. Механизмы синхронизации и взаимодействия процессов. Планирование задач	2
4	4	Сетевой стандарт CAN. Анализ выполнимости задач жесткого реального времени при использовании сетевой технологии CAN. Промышленная шина PROFIBUS: архитектура протоколов FMS, DP, PA. Способ построения системы связи с объектом на основе протокола PROFIBUS- DP.	2
4	4	Задачи промышленной сети. Основные принципы построения промышленных сетей. Промышленные сети системного уровня и датчикового уровня. Сетевые технологии датчикового уровня: ASI, FF, MODBUS, World-FIP.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Таймеры в Windows	4
2	2	Решение задачи «взаимоисключающий доступ» с помощью механизма семафоров	4
3	3	Исследование методов диспетчеризации	4
4	4	Анализ выполнимости комплекса задач жесткого реального времени	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к сдаче отчетов по лабораторным работам	Практикум по курсу «Системы реального времени». Составитель Кавчук А.А. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011, 2. Методика проектирования информационно-вычислительных комплексов, ориентированных на решение задач в масштабе реального времени. Составитель Кавчук А.А., - ТРТИ, Таганрог, 1991 г. 3. Сборник лабораторных работ по курсу «Системы реального времени». Составитель Кавчук А.А. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006,	5	20
Подготовка к зачету	Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком,	5	15,75

	2013. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	Выполнение лабораторной работы 1 балл. Сдача отчета 1 балл. Защита лабораторной работы 1 балл.	зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторная №2	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл. Сдача отчета 1 балл. Защита лабораторной работы 1 балл.	зачет
3	5	Текущий контроль	Лабораторная 3	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл. Сдача отчета 1 балл. Защита лабораторной работы 1 балл.	зачет
4	5	Текущий контроль	Лабораторная №4	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл. Сдача отчета 1 балл. Защита лабораторной работы 1 балл.	зачет
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	Ответы на контрольные вопросы.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Ответы на контрольные вопросы. https://disk.yandex.ru/i/kwS4q5gGWGjRTA . Зачет- ответ на два вопроса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-8	Знает: порядок конфигурирования и настройки инфокоммуникационного оборудования	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: проводить работы по управлению потоками трафика на сети	+	+	+	+	+
ПК-9	Знает: порядок монтажа, наладки, проверки работоспособности, средств и оборудования сетей	+	+	+	+	+
ПК-9	Умеет: организовать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования	+	+	+	+	+

ПК-9	Имеет практический опыт: монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Знает: последовательность и содержание этапов построения компьютерных сетей	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Умеет: создавать сетевые проекты из широкого спектра маршрутизаторов и коммутаторов, рабочих станций и сетевых соединений	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: навыками моделирования телекоммуникационных систем и сетей		+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мелехин, В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учебник / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. - М. : Академия, 2006. - 560 с.

б) дополнительная литература:

1. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. : Питер, 2008. - 669 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Практикум по курсу «Системы реального времени». Составитель Кавчук А.А. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011, 2. Методика проектирования информационно-вычислительных комплексов, ориентированных на решение задач в масштабе реального времени. Составитель Кавчук А.А., - ТРТИ, Таганрог, 1991 г. 3. Сборник лабораторных работ по курсу «Системы реального времени». Составитель Кавчук А.А. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006,

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -XAMPP freeware(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	304 (5)	Стенд "Манчестер - 2"
Лабораторные занятия	304 (5)	Стенд " CAN-интерфейс"
Лабораторные занятия	304 (5)	Стенд "RS-422, RS-485"