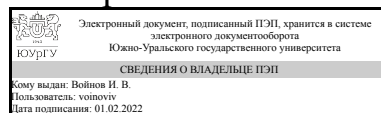


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



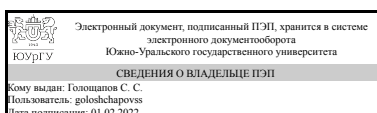
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09.01 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

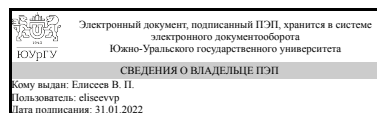
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



С. С. Голощапов

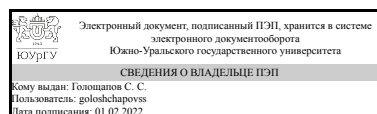
Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Елисеев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

## 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<br>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<br>Умеет: организовать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования<br>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<br>Умеет: создавать сетевые проекты из широкого спектра маршрутизаторов и коммутаторов, рабочих станций и сетевых соединений<br>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  |
|--|--|
| Математические основы теории систем, Системное программное обеспечение, Системы искусственного интеллекта, Программирование и основы алгоритмизации, Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр) | Основы научных исследований, Информационные сети и телекоммуникации, Цифровая обработка сигналов, Практикум по виду профессиональной деятельности, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

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

| Дисциплина                               | Требования  |
|--|---|
| Системное программное обеспечение        | Знает: программные интерфейсы контроля и мониторинга за состоянием аппаратных компонент систем автоматизации и управления; особенности реализации сетевых технологий, организацию операционной системы, модели работы ее отдельных подсистем, способы организации взаимодействия процессов как в пределах одной вычислительной системы, так и в распределенных системах; современные стандарты информационного взаимодействия систем Умеет: использовать системное программное обеспечение в сервисно-эксплуатационной деятельности, применять системное программное обеспечение Имеет практический опыт: отладки программного обеспечения  |
| Программирование и основы алгоритмизации | Знает: основные методы разработки алгоритмов, программ и баз данных, используемых при построении систем управления, прикладные компьютерные программы систем автоматизации и управления; меры обеспечения информационной безопасности; системы компьютерной поддержки инженерной деятельности, включая системы программирования, системы автоматизированного проектирования и средства автоматизации математических расчетов Умеет: применять современные объектно-ориентированные языки программирования для решения задач автоматизации и управления, выполнять установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения Имеет практический опыт: тестирования разрабатываемых информационных систем и баз данных |
| Математические основы теории систем      | Знает: современные физико-математические  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>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</p> |
| <p>Системы искусственного интеллекта</p>                               | <p>Знает: сущность и значение информации и интеллектуальных технологий в развитии современного общества, распространённые подходы моделирования интеллектуальности в программных системах и используемый при этом математический аппарат, основные способы, средства и методы получения, хранения, переработки информации Умеет: проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий интеллектуальных систем, строить логические алгоритмы, программировать в логике, спроектировать базу знаний, выбрать стратегию вывода знаний Имеет практический опыт: определения требований и состава средств, методов и мероприятий по построению интеллектуальных информационных систем, применения программных средств и методов построения экспертных систем, использование методов логического программирования</p>     |
| <p>Информационное обеспечение автоматизированных систем управления</p> | <p>Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных Умеет: разрабатывать комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ, разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией Имеет практический опыт: объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем, создания, верификации и сопровождения</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | баз данных и информационных систем автоматизации и управления  |
| Производственная практика, эксплуатационная практика (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: осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели, искать и просматривать техническую документацию по АСУ для выявления причин отказов и нарушений работы, 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                     |
|  |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)   | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 35,75       | 35,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |
| 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         | Структурная организация систем реального времени. Одномашинные, многома-шинные и многопроцессорные вычислительные комплексы в системах реального времени. Организация вычислительных процессов в многомашиных и многопро-цессорных ВК.  | 2            |
| 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 ин-формации. | 2            |
| 2        | 2         | Модели потоков данных. Математическая модель вычислительной системы в виде сети систем массового обслуживания.  | 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            |
| 3        | 3         | Состав программных средств СОД. Управление задачами в среде реального време-ни, 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, | 6       | 20           |
| Подготовка к зачету                                | Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153</a>  | 6       | 15,75        |

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов  | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Лабораторная работа №1            | 1   | 5          | Выполнение лабораторной работы 1 балл.<br>Сдача отчета 1 балл.<br>Защита лабораторной работы 1 балл. | зачет            |
| 2    | 6        | Текущий контроль | Лабораторная №2                   | 1   | 3          | Выполнение лабораторной работы 1 балл.<br>Сдача отчета 1 балл.<br>Защита лабораторной работы 1 балл. | зачет            |
| 3    | 6        | Текущий контроль | Лабораторная 3                    | 1   | 3          | Выполнение лабораторной работы 1 балл.<br>Сдача отчета 1 балл.<br>Защита лабораторной работы 1 балл. | зачет            |
| 4    | 6        | Текущий контроль | Лабораторная №4                   | 1   | 3          | Выполнение лабораторной работы 1 балл.<br>Сдача отчета 1 балл.                                       | зачет            |

|   |   |                          |       |   |   |                                    |       |
|---|---|--------------------------|-------|---|---|------------------------------------|-------|
|   |   |                          |       |   |   | Защита лабораторной работы 1 балл. |       |
| 5 | 6 | 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.<br><a href="https://disk.yandex.ru/i/kwS4q5gGWGjRTA">https://disk.yandex.ru/i/kwS4q5gGWGjRTA</a> . Зачет- ответ на два вопроса. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| 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                                       |      |   |   | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2015
2. 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. 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

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическими процессами, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 606 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153</a>   |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Маликова, Е.Е. Расчёт оборудования мультисервисных сетей связи. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Системы коммутации» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.Е. Маликова, Ц.Ц. Михайлова, А.П. Пшеничников. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 76 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55678">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55678</a>      |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Власов, И.И. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM [Электронный ресурс] : / И.И. Власов, Э.В. Новиков, М.М. Птичников [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5134">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5134</a> |

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<br>(5) | Стенд "Манчестер - 2"  |
| Лабораторные занятия | 304<br>(5) | Стенд "RS-422, RS-485" |
| Лабораторные занятия | 304<br>(5) | Стенд " CAN-интерфейс" |