

СОГЛАСОВАНО  
Декан  
физико-технического факультета

Ж.И.Алферов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой физики плазмы

В.А.Рожанский  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

# Рабочая программа учебной дисциплины

## Компьютерные технологии в физике

Составлена кафедрой физики плазмы  
для студентов направления

**553100— Техническая физика**

Магистерские программы:

**553115 - Прикладная физика плазмы и управляемый термоядерный синтез**

**553114 - Космическая физика**

**553102 - Физика и техника полупроводников**

**553104 - Физика структур пониженной размерности**

**553101 - Прикладная физика твердого тела**

## **I. Цель и задачи изучения дисциплины**

Быстрое развитие средств вычислительной техники и программного обеспечения предоставляет возможность постановки экспериментов, которые десять лет назад казались невозможными, а также позволяет применять новые методы обработки информации, в том числе в режиме реального времени. Появление новых средств исследования предъявляет к экспериментатору все повышающиеся требования по применению компьютерных технологий.

Целью курса является знакомство студентов с основами и современными тенденциями применения вычислительной техники для автоматизации компьютерного эксперимента и обработки информации. Предполагается, что студенты имеют знания по вычислительной техники в объеме курсов "Информатика" и "Численные методы", преподаваемых на 1 - 3 курсах.

## **2. Место дисциплины в системе дисциплин учебного плана**

Курс состоит из лекционного курса и лабораторных занятий.

В лекционном курсе рассматриваются вопросы программной модели процессора, механизма прерываний, защищенного режима работы процессора, архитектуры РС-совместимого компьютера, использование портов ввода - вывода для автоматизации эксперимента и передачи информации. Также рассматриваются интерфейсы различных систем обработки данных, включая рассмотрение систем САМАС и VME. Отдельное внимание уделено сетевым и Internet технологиям, нейросетевым и ассоциативным алгоритмам обработки данных и параллельным вычислениям.

На лабораторных занятиях происходит практическое освоение и развитие навыков применения средств вычислительной техники для целей автоматизации эксперимента и обработки информации.

Курс читается в течение одного семестра и заканчивается зачетом.

### 3. Объем дисциплины по видам учебной работы и формы контроля

Виды занятий и формы контроля	Объем по семестрам
	9-й семестр
Лекции, час/нед	2
Практические занятия, час/нед	2
Самостоятельные занятия, час/нед	2
Зачёты, шт./сем.	1
Общая трудоёмкость дисциплины, час.	102

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины (темы)	ЛК	ПЗ	СР
Современное ПО для автоматизации физического эксперимента	8	8	8
Сетевые технологии	12	12	12
Распределенные интеллектуальные системы управления	8	10	7
Аппаратные интерфейсы	6	4	7
<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### 4.2.1. Современное ПО для автоматизации физического эксперимента.

Пакет LabVIEW: виртуальный инструмент, язык потокового программирования G, типы объектов, типы значений переменных, окна передней панели и блок-диаграммы. Режимы работы, основное меню, строка и палитры инструментов, органов управления и функций, контекстные меню. Циклы, терминалы циклов, сдвиговый регистр, тоннели, управление временем выполнения цикла, механические действия переключателей. Структуры Case и Sequence, терминал выбора, локальные переменные, установка диапазона данных, изменение точности представления числа, изменение типа переменной, узел с формулами, терминалы входных и выходных переменных, работа со строками. Создание пиктограммы и подсоединителя, ре-

дактор пиктограмм, подключение терминалов подсоединителя, сохранение и использование субВИ.

#### 4.2.2. Сетевые технологии.

Структура Интернет: компьютерная сеть, хост, концентратор, мост, коммутатор, маршрутизатор. Уровни взаимодействия открытых систем (Модель ISO-OSI). Кадр. MAC-адрес. Пакет. Стек протоколов TCP/IP. Уровни в модели TCP/IP. Взаимодействие прикладных программ с программным обеспечением стека протоколов TCP/IP.

Структура кадра Ethernet. Заголовок IP пакета: время жизни пакета, идентификационный номер и механизм фрагментации IP пакетов, смещение фрагмента. Особенности протокола IPv6. Заголовок TCP пакета: порт источника и порт получателя, socket, соединение, номер уведомления, механизм окна. Заголовок UDP пакета. Построение IP адресов: классы IP адресов, маски подсетей, сетевой шлюз. Протокол динамической конфигурации хостов (DHCP). Стек транспортных протоколов в сетях Microsoft. Proxy-сервер. Доменная система имен (DNS). Структура и функции. Домены верхнего уровня. DNS-серверы, их режимы работы. Базовый формат записи о ресурсах DNS. Файл hosts. Распознавание имен в сетях Microsoft. WINS-сервер. Файл lmhosts. Сети Ethernet. Схема множественного доступа с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Топология Ethernet. Варианты аппаратной реализации Ethernet. Сети ISDN: поддерживаемые виды сетевого сервиса, реализация интерфейса на физическом уровне, типы каналов, реализации интерфейса базового доступа (BRI ISDN) и основного интерфейса пользователя (PRI ISDN), адресация. Протокол PPP, настройка клиента удаленного доступа в сетях Microsoft. Электронная почта: построение адресов, настройка клиента электронной почты, чтение и отправка писем, структура заголовка электронного письма.

Технология WWW: универсальный локатор ресурса, протокол HTTP, используемые языки программирования. Язык HTML: теги и элементы данных, структура документа, формы, кнопки, переключатели и поля для ввода текста. Язык XML. Язык JavaScript: оформление сценария, переменные, типы данных. Язык JavaScript: функции, типы объектов, объекты, создаваемые программистом, иерархия объектов браузера, свойства и методы объектов window и document, массивы, встроенные классы и функции, работа с формами и кадрами.

#### 4.2.3. Распределенные интеллектуальные системы управления.

Нейронные сети: нейрон и построение сети, многослойный персептрон, обучение сети методом обратного распространения ошибки, классификация по типам связей и обучения, применение.

Системы с использованием нечеткой логики: термы и терм-множества, производные правила, функции принадлежности, интеграция с нейронными сетями.

Эволюционные (генетические) алгоритмы и метод муравьиных колоний для поиска глобального минимума функции ошибки. Мультиагентные системы.

Создание контроллера на нечеткой логике. Использование конструктора, и загрузчика нечетко-логической системы. Реализация распределенной системы клиент-сервер, обособление предметно независимых частей клиента и сервера в отдельный виртуальный инструмент, средства синхронизации работы параллельно выполняемых виртуальных инструментов. LabVIEW и Matlab: Вызов Matlab из виртуального инструмента. Особенности установки Matlab для совместной работы с LabVIEW.

#### 4.2.4. Аппаратные интерфейсы.

Обобщенная схема автоматизации эксперимента. Интерфейс. Протокол. Классификация интерфейсов.

Стандарт SAMAC. Основные особенности системы SAMAC. Стандарт SAMAC на механическом уровне. Крейт. Нормальные и управляющая станция. Крейт-контроллер. Интерфейс-

ная и функциональная части модуля САМАС. Подключение крейта к компьютеру. Отличия архитектуры компьютера и САМАС системы. Магистраль крейта. Индивидуальные и сквозные линии. Адресные линии. Линии операций. Линии состояния. Линии управления. Линии данных. Линии питания. Многоконтроллерный крейт. Дополнительная магистраль. Дополнительный контроллер. Доступ дополнительного контроллера к линиям N и L основной магистрали. R/G протокол. Сигнал разрешения. Цепочечное включение контроллеров и их приоритеты. Захват магистрали контроллером по протоколу R/G. Протокол ACL. Параллельная ветвь САМАС. Принцип ее организации. Драйвер параллельной ветви. Последовательная ветвь САМАС. Принцип ее организации. Драйвер последовательной ветви. Интерфейс VME/VXI: механические стандарты и строение магистралей VME, VMX, VMS, VXI.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **Основная**

1. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. - СПб.: Питер, 2000. - 672 с. ил.
2. К.Э.Эрглис. Интерфейсы открытых систем. – М.:Горячая линия – Телеком, 2000. – 256 с.: ил.

#### **Дополнительная**

3. А.В.Фролов, Г.В.Фролов. Сценарии JavaScript в активных страницах Web. - М.: Диалог-МИФИ, 1998. - 284 с. - (Библиотека системного программиста. Т.34).
4. Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabVIEW. Под ред. К.С.Демирчяна и В.Г.Миронова. - М.: Солон-Р, Радио и связь, Горячая линия - Телеком, 1999. - 268 с.
5. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Пер. с англ. - М.: Горячая линия - Телеком. 2000 . - 182 с., ил.
6. Г.Оллсон, Д.Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 557 с., ил.
7. Интерфейсы систем обработки данных: справочник / А.А.Мячев, В.Н.Степанов, В.К.Щербо; Под ред. А.А.Мячева. - М.: Радио и связь, 1989 - 416 с.; ил.
8. Задков В.Н., Пономарев Ю.В. Компьютер в эксперименте. Архитектура и программные средства систем автоматизации. Уч. рук-во. - М.: Наука, ГРФМЛ., 1988 - 376 с.

### **7.2. Технические средства освоения дисциплины**

7.2.1. Пакет программного обеспечения LabVIEW (версия не ниже 8.0)

7.2.1. Пакет программного обеспечения Matlab (версия не ниже 6.5)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 8.1. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением указанным в п.7.2. и объединенный в локальную вычислительную сеть с выходом в Internet.

Программу составил:

*доц. к.ф.-м.н. В.Г.Капралов*

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Нортон П., Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS-DOS, пер. с англ., М., Радио и связь, 1991, 416 с., ил.
2. Нортон П., Сандлер К., Баджет Т., Персональный компьютер изнутри, пер. с англ., М., Бином, 1995, 448 с., ил.
3. Касаткин А.И., Профессиональное программирование на Си. Управление ресурсами, М., Высш. шк., 1992, 432 с., ил.
4. Касаткин А.И., Профессиональное программирование на языке Си. Системное программирование, М., Высш.шк., 1993, 301 с., ил.
5. Интерфейсы систем обработки данных, Справочник /А.А.Мячев, В.Н.Степанов, В.К.Щербо; под. ред. А.А.Мячева, М., Радио и связь, 1989, 416 с., ил.
6. Задков В.Н., Пономарев Ю.В., Компьютер в эксперименте, Архитектура и программные средства систем автоматизации, Уч.рук-во, М., Наука, ГРФМЛ., 1988, 376 с.

### *Дополнительная*

1. Руководство по архитектуре IBM PC AT./Ж.К.Голенкова, А.В.Заболоцкий, М.Л.Мархасин и др.; под общ. ред. М.Л.Мархасина/, М., ООО "Консул", 1992, 949 с., ил.
2. Фролов А.В., Фролов В.Г., Программирование видеоадаптеров CGA, EGA и VGA, 2-е изд. стереотип., М., "Диалог МИФИ", 1994, 288 с., (Библиотека системного программиста, т.3)
3. Фролов А.В., Фролов Г.В., Модемы и факс-модемы, Программирование для MS DOS и Windows, М., "Диалог-МИФИ", 1995, 284 с. (Библиотека системного программиста, т.16)
4. Гудмэн Дж., Секреты жесткого диска, К., "Диалектика", 1994, 256 с., ил.,(Серия "Секреты ")
5. Рош У.Л., Библия по техническому обеспечению Уинна Роша /пер. с англ. А.Пашковского/, М., МХХК "Динамо", 1992, 416 с.
6. Рош У.Л., Библия по модернизации персонального компьютера/ пер. с англ./, М., ИПП "Тивали-Стиль", 1995, 208 с., ил.-(Серия "Мир науки")
7. Жаров А., Железо IBM, М., фирма МИКРОАРТ, 1995, 198 с.

Программу составил:

Доцент, к.ф.-м.н. В.Г.Капралов