

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ**

Направление подготовки [1] 12.04.01 Приборостроение  
(специальность) [2] 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кредит.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	2	72	32	0	16		24	0	3
Итого	2	72	32	0	16	0	24	0	

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина рассматривает вопросы разработки и реализации информационных киберфизических систем на основе функционала, предоставляемого современными операционными системами. Лабораторные работы позволяют приобрести практические навыки в системном и сетевом программировании.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является подготовка специалиста, владеющего современными информационными технологиями в области разработки информационных киберфизических систем, для задач обработки информации и управления.

В процессе изучения дисциплины ставятся задачи:

- освоение системного и сетевого программирования;
- создание программных продуктов;
- формирование продвинутого уровня знаний и практических навыков для успешного применения новых информационных.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина является основой для выполнения научно-исследовательских работ студентов, курсовых проектов, производственной практики и дипломного проектирования.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями:

- по курсу «Технология и языки программирования»;
- по курсу «Информатика».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
Проектирование электронных систем, информационно-	системы контроля и автоматизированного управления ядерными	ПК-7.1 [2] - Способен к разработке	3-ПК-7.1[2] - Знать современные стандарты,

<p>измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>реакторами и ядерно-физическими установками и их элементы, электронные и электротехнические системы и оборудование ядерных и физических установок, системы радиационного контроля физических установок и объектов, аппаратура измерительных систем и систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерно-физических и электрофизических установок</p>	<p>сбора, передачи и обработки данных в системах контроля и управления физическими и ядерно-физическими объектами и установками</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>технологии и языки программирования, основные интерфейсы и принципы построения промышленных компьютерных сетей; У-ПК-7.1[2] - Уметь применять современную методологию разработки компьютерных систем и сетей; В-ПК-7.1[2] - Владеть современными пакетами САПР, интегрированными средами разработки, средствами анализа данных</p>
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>системы контроля и автоматизированного управления ядерными реакторами и ядерно-физическими установками и их элементы, электронные и электротехнические системы и оборудование ядерных и физических установок, системы радиационного контроля физических установок и объектов, аппаратура измерительных систем и систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерно-физических и электрофизических установок</p>	<p>ПК-5 [2] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-5[2] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок ; У-ПК-5[2] - Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок; В-ПК-5[2] - Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма *, неделя)	Максимальный балл за раздел* <sup>**</sup>	Аттестация раздела (форма *, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
<i>3 Семестр</i>							
1	Раздел 1	1-8	16/0/8		25	КИ-8	3-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5
2	Раздел 2	9-16	16/0/8		25	КИ-16	3-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5
<i>Итого за 3 Семестр</i>							
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	3-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет

#### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	32	0	16
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	16	0	8
1	<b>Введение в ОС: термины и понятия.</b> Определение операционной системы. Виды операционных систем. Структура операционной системы. Понятия	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		

	операционной системы. Системные вызовы. Обзор аппаратного обеспечения компьютера.	0	0	0
2	<b>Процессы и потоки.</b> Модель процесса. Создание процесса. Завершение процесса. Иерархии процессов. Состояния процессов. Реализация процессов. Применение потоков. Классическая модель потоков. Реализация потоков в пользовательском пространстве. Реализация потоков в ядре. Гибридная реализация. Активация планировщика. Всплывающие потоки. Превращение однопоточного кода в многопоточный. Расширенная модель состояний.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	<b>Взаимодействие процессов и потоков.</b> Состязательная ситуация. Критические области. Взаимное исключение с активным ожиданием. Приостановка и активизация. Семафоры. Мьютексы. Мониторы. Передача сообщений. Барьеры. Атомарные операции. Файлы, потоки и процессы. События и сигналы.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Планирование процессов и потоков.</b> Планирование и диспетчеризация процессов/потоков. Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Моменты перепланирования. Категории алгоритмов планирования. Задачи алгоритма планирования. Планирование в пакетных системах. Планирование в интерактивных системах. Планирование в системах реального времени. Политика и механизмы.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Управление памятью.</b> Память без использования абстракций. Абстракция памяти: адресные пространства. Виртуальная память. Алгоритмы замещения страниц. Вопросы разработки систем страничной организации памяти. Вопросы реализации. Сегментация.	Всего аудиторных часов		
		4	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Файловые системы.</b> Файлы. Каталоги. Реализация файловой системы. Управление файловой системой и ее оптимизация.	Всего аудиторных часов		
		4	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Раздел 2</b>	16	0	8
9	<b>Введение в сетевые технологии.</b> Классификация сетей. Управление доступом к среде передачи данных. Адресация. Повторители, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы. Протоколы и стандарты.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Эталонная сетевая модель OSI.</b> Межуровневые взаимодействия. Физический уровень. Канальный уровень. Сетевой уровень. Транспортный уровень. Сеансовый уровень. Представительский уровень. Прикладной уровень.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Ethernet и TCP/IP.</b> Ethernet. Особенности TCP/IP. Архитектура TCP/IP. Протоколы TCP/IP.	Всего аудиторных часов		
		2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
12	<b>Введение в сокеты.</b>	Всего аудиторных часов		

	Сетевые протоколы поддерживаемые сокетами. Сокеты Windows/UNIX. Вопросы создания сокетов и адресации для различных протоколов. Сокеты и модель OSI.	2	0	1
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Основы работы с сокетами.</b> Инициализация. Проверка и обработка ошибок. Протоколы с установлением соединения. Протоколы, не требующие соединения. Дополнительные функции API.	Всего аудиторных часов		
		4	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Ввод-вывод через сокеты.</b> Режимы работы сокетов. Модели ввода-вывода сокетов и их сравнение.	Всего аудиторных часов		
		4	0	2
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 4	<b>Объекты синхронизации Windows/UNIX.</b> Разработка параллельных приложений использующих стандартные объекты синхронизации.
5 - 8	<b>Пользовательские объекты синхронизации.</b> Разработка параллельных приложений использующих пользовательские объекты синхронизации.
9 - 11	<b>Введение в сетевые технологии.</b> Изучение структур пакетов сетевых протоколов при помощи сетевого анализатора.
12 - 16	<b>Сетевые приложения.</b> Разработка приложений, осуществляющих сетевой обмен данными.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Проведение аудиторных занятий с помощью современных компьютерных технологий;
- Проведение занятий с интерактивным участием студентов;
- Проведение занятий с использованием Wireshark, Dev-Cpp и соответствующих библиотек;
- Проведение консультаций по выполнению лабораторных работ.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16
ПК-7.1	З-ПК-7.1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-7.1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-7.1	З, КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»		A
85-89			B
75-84	4 – «хорошо»	«Зачтено»	C
70-74			D
65-69			E
60-64	3 – «удовлетворительно»		
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и

навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ С 60 Практическое введение в язык программирования Си : учебное пособие, Попов И. В., Солдатенко И. С., Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ О-38 Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для вузов, Огнева М. В., Москва: Юрайт, 2022

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 004 С38 Операционные системы : учеб. пособие, Налютин Н.Ю., Синицын С.В., Москва: МИФИ, 2006
2. ЭИ С21 Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование : учебное пособие для вузов, Просандеев А.В., Сафоненко В.А., Смирнов М.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. 004 С21 Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование : учебное пособие для вузов, Просандеев А.В., Сафоненко В.А., Смирнов М.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. ЭИ Ф60 Программирование в системе Windows с помощью объектно-ориентированный библиотек : лабораторный практикум, Финогенов К.Г., Москва: МИФИ, 2008
5. 004 Ф60 Программирование в системе Windows с помощью объектно-ориентированный библиотек : лабораторный практикум, Финогенов К.Г., Москва: МИФИ, 2008
6. 004 М12 Программирование последовательных интерфейсов : , Магда Ю.С., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009
7. 004 К36 Язык программирования С : , Ритчи Д., Кернigan Б., Москва [и др.]: Вильямс, 2013
8. 004 К36 Язык программирования С : , Ритчи Д., Кернigan Б., Москва [и др.]: Вильямс, 2015
9. 004 С83 Язык программирования С++ : , Страуструп Б., Москва: Бином, 2012

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

1. Wireshark ()

## 2. Dev-Cpp ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

### **2. Указания для выполнения лабораторных работ**

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

### **3. Указания для выполнения самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми теоретическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным семинарам и лабораторным занятиям.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

### **2. Указания для проведения практических и лабораторных занятий**

Четко обозначить тему занятий.

Обсудить основные понятия, связанные с темой занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением практической (лабораторной) работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в выполнении работы и дискуссиях.

В конце занятий задать аудитории несколько контрольных вопросов.

### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

Задание на самостоятельную работу выдается индивидуально каждому студенту.

По результатам самостоятельной работы требовать от студента письменный отчет о проделанной работе с данными расчета, моделирования и экспериментальной проверки схемы.

Автор(ы):

Просандеев Антон Валерьевич