

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 27.03.03 Системный анализ и управление

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В<br>СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экс./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|--|
| 7       | 1                      | 36                         | 0            | 0                         | 32                       | 4  | 0         | 3  |
| Итого   | 1                      | 36                         | 0            | 0                         | 32                       | 0  | 4         |  |

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина рассматривает вопросы разработки и реализации информационных киберфизических систем, обеспечивающих параллельную и/или распределенную обработку информации и управление, на основе функционала, предоставляемого современными технологиями параллельного и распределенного программирования. Лабораторные работы позволяют приобрести практические навыки в системном, сетевом, параллельном и распределенном программировании.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса является подготовка специалиста, владеющего современными информационными технологиями в области параллельных и распределенных вычислений, для задач обработки информации и управления.

В процессе изучения дисциплины ставятся задачи:

- освоение системного, сетевого, параллельного и распределенного программирования;
- создание программных продуктов;
- формирование продвинутого уровня знаний и практических навыков для успешного применения новых информационных продуктов и технологий в области параллельных и распределенных вычислений.

### 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 следующим разделам математики: математический анализ, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения;
- 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<br>ОПК-2 [1] – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно- научных дисциплин (модулей) | Код и наименование индикатора достижения компетенции<br>3-ОПК-2 [1] – знать: теорию систем и системный анализ; научную проблематику в междисциплинарных областях знаний<br>У-ОПК-2 [1] – уметь: анализировать новую научную проблематику в междисциплинарных областях знаний<br>В-ОПК-2 [1] – владеть навыками: системного и сравнительного анализа, методологии синтеза; проводить аналогии в системах различного генезиса |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| ОПК-4 [1] – Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления | 3-ОПК-4 [1] – знать теорию управления портфелями качеством;<br>У-ОПК-4 [1] – уметь управлять процессами по целям;<br>В-ОПК-4 [1] – владеть навыками: определения продуктов-кандидатов для вхождения в портфель продуктов организации; разработки систем метрик успешности продуктов портфеля; исключения продуктов из портфеля организации |
|--|--|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

|                             |                         |                                    |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|       | <i>7 Семестр</i>                        |        |   |   |                               |                                     |                                 |
| 1     | Первый раздел                           | 1-8    | 0/0/16  |   | 25                            | КИ-8                                | 3-ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2 |
| 2     | Второй раздел                           | 9-16   | 0/0/16  |   | 25                            | КИ-16                               | 3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4 |
|       | <i>Итого за 7 Семестр</i>               |        | 0/0/32  |   | 50                            |                                     |                                 |
|       | <b>Контрольные</b>                      |        |   |   | 50                            | 3                                   | 3-                              |

|  |                          |  |  |  |  |  |   |
|--|--------------------------|--|--|--|--|--|---|
|  | мероприятия за 7 Семестр |  |  |  |  |  | ОПК-2,<br>У-ОПК-2,<br>В-ОПК-2,<br>3-ОПК-4,<br>У-ОПК-4,<br>В-ОПК-4 |
|--|--------------------------|--|--|--|--|--|---|

\* – 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  |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Неделя      | Темы занятий / Содержание  | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|-------------|--|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>7 Семестр</i>   | 0                      | 0              | 32         |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>   | 0                      | 0              | 16         |
| 1 - 4       | <b>Процессы и потоки</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал, предоставляемый ОС. | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 8          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 0          |
| 5 - 6       | <b>Сетевой анализатор.</b><br>Исследование сетевого трафика с использованием сетевого анализатора.   | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 4          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 0          |
| 7 - 8       | <b>TCP клиент и сервер</b><br>Разработка клиента и сервера, обменивающихся данными по TCP.   | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 4          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 0          |
| <b>9-16</b> | <b>Второй раздел</b>   | 0                      | 0              | 16         |
| 9 - 11      | <b>OpenMP</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал OpenMP.                         | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 0              | 6          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |

|         |  |                        |   |   |
|---------|--|------------------------|---|---|
|         |  | 0                      | 0 | 0 |
| 12 - 13 | <b>MPI</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал MPI.     | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |  | 0                      | 0 | 4 |
|         |  | Онлайн                 |   |   |
| 14 - 16 | <b>CORBA</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал CORBA. | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |  | 0                      | 0 | 6 |
|         |  | 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>7 Семестр</i>   |
| 1 - 4   | <b>Процессы и потоки</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал, предоставляемый ОС. |
| 5 - 6   | <b>Сетевой анализатор.</b><br>Исследование сетевого трафика с использованием сетевого анализатора.   |
| 7 - 8   | <b>TCP клиент и сервер</b><br>Разработка клиента и сервера, обменивающихся данными по TCP.   |
| 9 - 11  | <b>OpenMP</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал OpenMP.                         |
| 12 - 13 | <b>MPI</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал MPI.                               |
| 14 - 16 | <b>CORBA</b><br>Разработка приложений, осуществляющих параллельную обработку информации, используя функционал CORBA.                           |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Проведение занятий с интерактивным участием студентов;
- Проведение занятий с использованием WireShark, Dev-Cpp и соответствующих библиотек;
- Проведение консультаций по выполнению лабораторных работ.

## 7. 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) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ОПК-2       | З-ОПК-2             | З, КИ-8                           |
|             | У-ОПК-2             | З, КИ-8                           |
|             | В-ОПК-2             | З, КИ-8                           |
| ОПК-4       | З-ОПК-4             | З, КИ-16                          |
|             | У-ОПК-4             | З, КИ-16                          |
|             | В-ОПК-4             | З, 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-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                               | C           |   |
| 70-74        |                               | D           |   |
| 65-69        | 3 –                           | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает  |
| 60-64        |                               |             |   |

|         |                                     |   |   |
|---------|-------------------------------------|---|---|
|         |                                     |   | неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.   |
| Ниже 60 | 2 –<br><i>«неудовлетворительно»</i> | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 55 Операционные системы, среды и оболочки : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ И 23 Операционные системы. Практикум : Учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2022

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С21 Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. 004 К36 Язык программирования С : , Москва [и др.]: Вильямс, 2015
3. 004 К36 Язык программирования С : , Б. Керниган, Д. Ритчи, Москва [и др.]: Вильямс, 2013
4. 004 С83 Язык программирования С++ : , Б. Страуструп, Москва: Бином-Пресс, 2007
5. 004 С21 Практикум по интерфейсам последовательной передачи данных: стандарты, программирование, моделирование : учебное пособие для вузов, В. А. Сафоненко, А. В. Просандеев, М. Г. Смирнов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
6. 004 С38 Операционные системы : учеб. пособие, С. В. Сеницын, Н. Ю. Налютин, Москва: МИФИ, 2006
7. 004 М12 Программирование последовательных интерфейсов : , Ю. С. Магда, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Wireshark ()
2. Dev-Cpp ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

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

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь 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.

## **11. 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