

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Кузбасский гуманитарно-педагогический институт**

---

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФИМЭ  
А.В.Фомина  
«16» января 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**К.М.04.07 Параллельные и распределенные вычислительные системы**  
*Код, название дисциплины /модуля*

Направление подготовки / *специальность*  
**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) программы / специализация  
**Прикладная информатика в образовании**

Программа бакалавриата  
Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*заочная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2025

## Оглавление

|                                                                                                                          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                  | 3        |
| Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....                                 | 3        |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                         | 4        |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                 | 4        |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                       | 4        |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 5        |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....                                | 6        |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                             | 6        |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....                                                    | 6        |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....                                    | 7        |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                   | 7        |
| 6.1.Примерные темы письменных учебных работ .....                                                                        | 7        |
| <b>6.1.2 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся. ....</b>                                     | <b>7</b> |
| <b>Реферат .....</b>                                                                                                     | <b>7</b> |
| <b>6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....</b>                                       | <b>8</b> |

### 1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):  
ОПК-1;ОПК-2

### Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                      | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                   | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1<br>Способен проектировать, разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | ПК-1.1. Знает языки программирования.<br>ПК-1.2. Умеет проектировать прикладные ИС.<br>ПК-1.3. Владеет навыками создания законченного программного продукта | знать:<br>-фундаментальные понятия, законы, теории операционных систем, дискретной математики, теории информации, теории построения алгоритмов, криптографии (РС);<br>-современные проблемы соответствующих разделов теории информации, дискретной математики, теории построения алгоритмов, криптографии (РС);<br>-основы проектирования, построения и функционирования распределенных систем;<br>-основные свойства соответствующих объектов<br>уметь:<br>-понять поставленную задачу;<br>-использовать свои знания для решения задач проектирования, построения и использования РС;<br>-оценивать корректность постановок задач;<br>-строго доказывать или опровергать утверждения;<br>самостоятельно находить алгоритмы решения задач, требующихся для проектирования, построения и использования РС, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;<br>-самостоятельно видеть следствия полученных результатов;<br>точно представить математические знания в области РС в устной и письменной форме<br>владеть:<br>-навыками освоения большого объема информации и решения задач РС (в том числе сложных);<br>-навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;<br>-культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                           | своего решения в том числе и использования математических подходов, лежащих в основе РС;<br>-предметным языком теории информации, дискретной математики, криптографии, теории операционных систем и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов. |

## 2 Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах                                                                           | Объем часов по формам обучения |      |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|----------------------|
|                                                                                                                                                              | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО                  |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины                                                                                                                              |                                |      | 108                  |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                          |                                |      | 10                   |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                   |                                |      |                      |
| в том числе:                                                                                                                                                 |                                |      |                      |
| лекции                                                                                                                                                       |                                |      | 4                    |
| практические занятия, семинары                                                                                                                               |                                |      |                      |
| практикумы                                                                                                                                                   |                                |      |                      |
| лабораторные работы                                                                                                                                          |                                |      | 6                    |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                                |                                |      |                      |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                              |                                |      |                      |
| подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа                                                                                                      |                                |      |                      |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |                                |      |                      |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                     |                                |      |                      |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                                 |                                |      | 94                   |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет                                                                                                              |                                |      | Зачет<br>4<br>3 з.е. |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям   | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |       |     |                   |       |     |                   |       |     | Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации |
|--------------|-----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------|-----|-------------------|-------|-----|-------------------|-------|-----|--------------------------------------------------|
|              |                                         |                                 | ОФО                         |       |     | ОЗФО              |       |     | ЗФО               |       |     |                                                  |
|              |                                         |                                 | Аудиторн. занятия           |       | СРС | Аудиторн. занятия |       | СРС | Аудиторн. занятия |       | СРС |                                                  |
|              |                                         |                                 | лекц.                       | практ |     | лекц.             | практ |     | лекц.             | практ |     |                                                  |
| Семестр 4    |                                         |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |
| 1.           | 1. Параллельные вычислительные системы. |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |
| 1            | 1.1 Понятие параллелизма.               | 10                              |                             |       |     |                   |       |     | 2                 |       | 8   |                                                  |

| № недели п/п        | Разделы и темы дисциплины по занятиям                                                                         | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |       |     |                   |       |     |                   |       |     | Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------|-----|-------------------|-------|-----|-------------------|-------|-----|--------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                               |                                 | ОФО                         |       |     | ОЗФО              |       |     | ЗФО               |       |     |                                                  |
|                     |                                                                                                               |                                 | Аудиторн. занятия           |       | СРС | Аудиторн. занятия |       | СРС | Аудиторн. занятия |       | СРС |                                                  |
|                     |                                                                                                               |                                 | лекц.                       | практ |     | лекц.             | практ |     | лекц.             | практ |     |                                                  |
| Семестр 4           |                                                                                                               |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |
|                     | Архитектуры параллельных вычислительных систем.                                                               |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |
| 2                   | 1.2 Общие вопросы организации вычислительных процессов и программирования параллельных вычислительных систем. | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 3                   | 1.3 Мультипроцессорные вычислительные системы: организация и программирование                                 | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 4                   | 1.4 Кластерные системы и системы с массовым параллелизмом: организация и программирование                     | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 2.                  | 2. Распределенные вычислительные системы                                                                      |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |
| 5                   | 2.1 Понятие распределенной системы. Архитектуры распределенных вычислительных систем.                         | 10                              |                             |       |     |                   |       |     | 2                 |       | 8   |                                                  |
| 6                   | 2.2 Модели.                                                                                                   | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 7                   | 2.3 Коммуникационная подсистема.                                                                              | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 8                   | 2.4 Синхронизация                                                                                             | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   | 2     | 8   |                                                  |
| 9                   | 2.5 Репликация и консистентность                                                                              | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   |       | 10  |                                                  |
| 10                  | 2.6 Безопасность                                                                                              | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   |       | 10  |                                                  |
| 11                  | 2.7 Системы хранения данных                                                                                   | 10                              |                             |       |     |                   |       |     |                   |       | 10  |                                                  |
| 12                  | Промежуточная аттестация - зачет                                                                              |                                 |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     | зачет                                            |
| ИТОГО по семестру 4 |                                                                                                               | 108                             |                             |       |     |                   |       |     | 4                 | 6     | 94  |                                                  |
|                     | Всего по учебному плану:                                                                                      | 108                             |                             |       |     |                   |       |     |                   |       |     |                                                  |

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды)                                                                    | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                                         | Оценка в аттестации                                                                                                                                                                                                 | Баллы за освоение дисциплины (мин.-макс.) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | <b>80</b>    | Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (3 работа). | 10 баллов - посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 51-65%<br>20 баллов – посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 85,1-100%, самостоятельность и существенный вклад на занятии в работу группы, др. | 0-60                                      |
|                                                                                          |              | Реферат (по теме на выбор) (1 работа)                                    | 12 баллов (выполнены минимально достаточные требования)<br>20 баллов (выполнены все требования)                                                                                                                     | 0-20                                      |
|                                                                                          |              | <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                |                                                                                                                                                                                                                     | <b>0-80</b>                               |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                         | <b>20</b>    | Тест.                                                                    | 6 баллов (выполнено 70% заданий и более)<br>12 баллов (выполнено 100% заданий )                                                                                                                                     | 0-10                                      |

|                                                                                        |  |                   |                      |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------|----------------------|-------------------|
|                                                                                        |  | Решение задачи 1. | 6 баллов - 12 баллов | 0-5               |
|                                                                                        |  | Решение задачи 2. | 8 баллов - 16 баллов | 0-5               |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачету) по приведенной шкале (20 б.)</b>         |  |                   |                      | <b>0-20</b>       |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b> |  |                   |                      | <b>0 – 100 б.</b> |

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518274> (дата обращения: 29.06.2023).
2. Сиротинин Н. Ю. Параллельные вычислительные системы : учебное пособие / Н. Ю. Сиротинина, О. В. Непомнящий, К. В. Коршун, В. С. Васильев. — Красноярск : СФУ, 2019. — 178 с. — ISBN 978-5-7638-4180-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157580> (дата обращения: 30.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная учебная литература**

3. Кузьмин, Е. В. Структурированные системы переходов: монография / Е. В. Кузьмин, В. А. Соколов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 176 с. — ISBN 5-9221-0692-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59426> (дата обращения: 29.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>508 Компьютерный класс</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная)<br><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья,<br><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров<br><b>Лабораторное оборудование:</b> стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.).<br><b>Используемое программное обеспечение:</b> LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007), GCC (компилятор, свободно распространяемое ПО)<br><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</b> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

#### **Перечень СПБД и ИСС по дисциплине**

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>. Доступ свободный
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>. Доступ свободный.
4. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>.
5. Сайт Министерства образования и науки РФ. - Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru>. Доступ свободный.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.- Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – [http://window.edu.ru/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/?p_rubr=2.2.75)

#### **6 Иные сведения и (или) материалы.**

##### **6.1.Примерные темы письменных учебных работ**

##### **6.1.2 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.**

##### **Реферат**

1. Классификация Флинна для параллельных вычислительных систем
2. Общие проблемы разработки прикладного параллельного программного обеспечения.
3. Производительность вычислительных систем.
4. Суперкомпьютеры.
5. Закон Амдала.
6. Параллелизм по данным и функциональный параллелизм.
7. Подходы к созданию прикладного параллельного программного обеспечения.
8. Сети и сетевые технологии.
9. Модель и архитектура управления реплицированными данными
10. Моделирование распределенных процессов.
11. Архитектура клиент-сервер.
12. Механизмы взаимодействия: RPC, клиент, сервер.
13. Сети. Топология физических сетей.
14. Маршрутизация. Алгоритмы на графах.
15. Проектирование метасистемы.

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации зачет

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

| Разделы и темы                                                                                                | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                      | Примерные практические задания и (или) задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 4 Зачет</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Разделы дисциплины</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>1. Параллельные вычислительные системы.</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.1 Понятие параллелизма. Архитектуры параллельных вычислительных систем.                                     | 1. Дайте определение понятия «архитектура». Какие компоненты относятся к архитектуре ЭВМ?<br>2. Перечислите основные принципы Фон Неймана. Какие из них актуальны в настоящее время?                                                                 | 1. Проанализируйте последнюю версию списка самых мощных суперкомпьютеров в мире TOP-500 (сайт проекта <a href="http://top500.org">top500.org</a> ) и тенденции развития параллельных ВС. Сделайте выводы и дайте прогноз относительно следующей версии списка.<br>2. Проанализируйте различные определения параллелизма, приведенные в учебнике Сиротинина Н. Ю. «Параллельные вычислительные системы», выделите общие моменты и различия, дайте оценку разнице. |
| 1.2 Общие вопросы организации вычислительных процессов и программирования параллельных вычислительных систем. | 1. Что именно при написании параллельной программы представляет наибольшую трудность? Обоснуйте ответ, приведите примеры.<br>2. Что именно при отладке параллельной программы представляет наибольшую трудность? Обоснуйте ответ, приведите примеры. | 1. Приведите примеры трудовых действий или вычислений, которые могут или не могут быть ускорены за счет параллельного исполнения. Попробуйте предложить способ их ускорить за счет изменения алгоритма.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.3 Мультипроцессорные вычислительные системы: организация и программирование                                 | 1. В чем преимущества и недостатки обмена данными через общую память? Какие задачи могут эффективно решаться на системах этого типа?<br>2. Чем ограничивается степень параллелизма (масштабируемость) мультипроцессорных систем?                     | 1. Построить гистограмму изображения<br>Трудоемкость алгоритма $O(N)$<br>2. Дано растровое черно-белое изображение, содержащее непересекающиеся прямоугольники. Посчитать количество прямоугольников. "Для следующего примера входных данных:<br><br>Программа должна выдать ответ: 5                                                                                       |
| 1.4 Кластерные системы и системы с массовым параллелизмом: организация и программирование                     | 1. Каким целям служит объединение потоков параллельной программы в группы (коллективы)? Какова взаимосвязь понятий «группа», область связи и «коммуникатор» в МР?<br>2. Какие группы функций МРТ вы знаете? Для каких                                | 1. «Шифровка»<br>Исходные данные: одномерный символьный массив размерностью № (строка); шифровальная таблица (пара значений: исходный символ и символ для замены).<br>Задача: выполнить шифрование строки текста.<br>Результат: зашифрованная строка.<br>2. «Поиск подстроки в строке»                                                                                                                                                                           |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | целей служит каждая из них?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Исходные данные: одномерный символьный массив размерностью $M$ (строка); символьный массив размерностью $t < N$ (подстрока).<br>Задача: подсчитать, сколько раз подстрока встречается в строке.<br>Результат: количество повторений подстроки.                                               |
| <b>2. Распределенные вычислительные системы</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.1 Понятие распределенной системы. Архитектуры распределенных вычислительных систем. | 1. В чем заключаются особенности распределенных вычислительных систем?<br>2. Целесообразность построения распределенных вычислительных систем.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.2 Модели.                                                                           | 1. Логическое время. Отметки времени Лампорта.<br>2. Синхронное и асинхронное исполнение.                                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Реализуйте модель асинхронных распределенных систем на вашем любимом языке программирования. Для этой цели годится любой язык, который допускает использование параллельно исполняющихся процедур.                                                                                        |
| 2.3 Коммуникационная подсистема.                                                      | 1. Типы сетей.<br>2. Принципы построения сетей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.4 Синхронизация.                                                                    | 1. Алгоритм Кристиана.<br>Алгоритм Беркли.<br>2. Метод временных меток.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1. Реализуйте распределенный алгоритм взаимного исключения в виде рабочей функции.<br>2. Реализуйте алгоритм Multi-PAXOS на симуляторе.                                                                                                                                                      |
| 2.5 Репликация и консистентность.                                                     | 1. Пассивная и активная репликация.<br>2. Протоколы кворума.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.6 Безопасность.                                                                     | 1. Если пользователь безуспешно пытался войти в систему и это у него не получилось, он не сможет получить доступа к объектам. Требуется ли в записях протоколирования регистрировать попытки неуспешного входа в систему, ведь неавторизованный пользователь в большинстве систем не имеет доступа к объектам и не может исполнять никаких действий? | 1. Подсчитайте, какое примерно времени потребуется для нахождения дискретного логарифма числа $p$ , примерно равного 2406 по модулю, имеющему тот же порядок, на современном компьютере.<br>2. Усовершенствуйте алгоритм формирования журнала безопасности, обнаруживающий атаку прерывания. |
| 2.7 Системы хранения данных.                                                          | 1. Механизм хранения данных на уровне объекта.<br>2. Пиринговые системы.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Компетенции</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-1                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1. Для проверки того, какой экземпляр из зашифрованных открытым ключом мастер-ключа нам подходит, мы пытались расшифровать все тело сообщения и затем сравнить полученный хеш с                                                                                                              |

|  |  |                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | сохраненным. Предложите более эффективный вариант. Надежность при этом не должна пострадать! |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|

Составитель (и): \_\_\_\_\_  
*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*