**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**
**федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования**
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Экономический факультет

Кафедра математики и информационных технологий

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2022
Уникальный программный ключ:
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Распределенные системы"

(наименование дисциплины)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

09.03.03 "Прикладная информатика"

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

"Прикладная информатика в экономике"

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Сочи,
2020 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Распределенные системы» является формирование у обучающихся теоретических знаний в области разработки распределенных информационных систем, архитектур и методов организации функционирования этих систем для задач распределенного хранения, доступа и автоматизированной обработки информации, а также овладение практическими навыками проектирования распределенных систем и программной реализации базовых функциональных компонентов на основе применения различных инструментальных средств.
Основные задачи изучения дисциплины:
формирование у студентов минимально необходимых знаний в области построения распределенных систем;
ознакомление с техническими, алгоритмическими, программными и технологическими решениями, используемыми в данной области;
выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных методов и средств, используемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Распределенные системы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| **Шифр** | **КОМПЕТЕНЦИЯ** |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)** |
| **ПК-1** | **Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе** |
| ПК-1.1 | Знает методы анализа прикладной области, информационных потребностей, формирование требований к ИС |
| ПК-1.2 | Умеет анализировать и формализовать исходные данные предметной области для определения требований к ИС |

| | |
|---|---|
| ПК-1.3 | Владеет методами выявления информационных потребностей пользователей, формирования требований к информационной системе |
| **ПК-6** | **Способность принимать участие в организации ИТ- инфраструктуры и управлении информационной безопасностью** |
| ПК-6.1 | Знает основные положения теории информационной безопасности информационных систем; методы обеспечения безопасности передачи данных; типовые программно-аппаратные средства и системы защиты информации от несанкционированного доступа в компьютерную среду |
| ПК-6.2 | Умеет выявлять угрозы информационной безопасности, обосновывать организационно-технические мероприятия по защите информации в ИС |
| ПК-6.3 | Владеет методами обеспечения информационной безопасности; средствами защиты информации для обеспечения заданных свойств информационной безопасности |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Распределенные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Распределенные системы».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины, практики* | Последующие дисциплины, практики* |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-1 | Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе | Курсовая работа "Базы данных"<br>Менеджмент | Архитектура информационных систем<br>Информационный бизнес<br>Менеджмент<br>Моделирование бизнес-процессов<br>Организация предпринимательской деятельности<br>Преддипломная практика<br>Предпринимательство в информационной сфере<br>Управление данными |
| ПК-6 | Способность принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью | Вычислительные системы, сети и телекоммуникации<br>Информационная безопасность<br>Операционные системы | Облачные технологии<br>Преддипломная практика<br>Управление информационными системами |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Распределенные системы» составляет 2 з.е.

*Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для очно-заочной формы обучения.*

| **Вид учебной работы** | **Всего, ак. ч.** | **Семестр(-ы)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **6** | | | | | |
| **Контактная (аудиторная) работа (всего)** | 16 | 16 | | | | | |
| в том числе: | - | - | - | - | - | - | - |
| лекции (если предусмотрено) | 16 | 16 | | | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | 1 | 1 | | | | | |
| лабораторные занятия (если предусмотрено) | - | - | | | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | - | - | | | | | |
| практические занятия (если предусмотрено) | - | - | | | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено) | - | - | | | | | |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 40 | 40 | | | | | |
| в том числе: | - | - | - | - | - | - | - |
| в форме практической подготовки (если предусмотрено) | 8 | 8 | | | | | |
| Часов на контроль: | - | - | | | | | |
| Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/ экзамен) | - | За | | | | | |
| Общая трудоемкость час | 72 | 72 | | | | | |
| зач. ед. | 2 | 2 | - | | | | |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

*Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ<br>Содержание раздела (темы) | Вид учебной работы* |
|---|---|
| **Раздел 1. Архитектура распределенных систем** | |
| Тема 1.1. Моделирование распределенных систем. Процессы и распределенные процессы. Сообщения. Сеть. Связи. Вес связи. Топология. Моделирование распределенных процессов. | ЛК |
| Тема 1.1. Моделирование распределенных систем. Процессы и распределенные процессы. Сообщения. Сеть. Связи. Вес связи. Топология. Моделирование распределенных процессов. | ЛР |
| Тема 1.1. Моделирование распределенных систем. Процессы и распределенные процессы. Сообщения. Сеть. Связи. Вес связи. Топология. Моделирование распределенных процессов. | СР |
| Тема 1.2. Архитектура и состав симулятора. Сериализация. Контекст процесса, контекст алгоритма. Взаимодействие распределенных процессов. | ЛК |
| Тема 1.2. Архитектура и состав симулятора. Сериализация. Контекст процесса, контекст алгоритма. Взаимодействие распределенных процессов. | ЛР |
| Тема 1.2. Архитектура и состав симулятора. Сериализация. Контекст процесса, контекст алгоритма. Взаимодействие распределенных процессов. | СР |
| **Раздел 2. Алгоритмы** | |
| Тема 2.1. Физическое время. Синхронизация времени, синхронизация данных, временные метки, приоритеты и роли узлов. Алгоритм Кристиана. Алгоритм Кристиана с использованием синхронного взаимодействия процессов. Алгоритм Кристиана с использованием RPC. Алгоритм Беркли. | ЛК |
| Тема 2.1. Физическое время. Синхронизация времени, синхронизация данных, временные метки, приоритеты и роли узлов. Алгоритм Кристиана. Алгоритм Кристиана с использованием синхронного взаимодействия процессов. Алгоритм Кристиана с использованием RPC. Алгоритм Беркли. | ЛР |
| Тема 2.1. Физическое время. Синхронизация времени, синхронизация данных, временные метки, приоритеты и роли узлов. Алгоритм Кристиана. Алгоритм Кристиана с использованием синхронного взаимодействия процессов. Алгоритм Кристиана с использованием RPC. Алгоритм Беркли. | СР |
| **Раздел 3. Распределенные вычисления** | |
| Тема 3.1. Распределенное хранение. Репликация. Синхронизация больших объектов. Синхронизация больших объектов. Избыточное хранение. Дедупликация. Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. | ЛК |

| | |
|---|---|
| Тема 3.1. Распределенное хранение. Репликация. Синхронизация больших объектов. Синхронизация больших объектов. Избыточное хранение. Дедупликация. Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. | ЛР |
| Тема 3.1. Распределенное хранение. Репликация. Синхронизация больших объектов. Синхронизация больших объектов. Избыточное хранение. Дедупликация. Влияние аппаратной архитектуры сети на производительность. Влияние решаемой задачи на производительность. Распараллеливание задач по вычислительным ресурсам. Сильно связанные задачи и слабо связанные задачи. | СР |

* - ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СР – самостоятельная работа.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины*

| **Тип аудитории** | **Оснащение аудитории** | **Специализированное учебное/ лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)** |
|---|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, монитор LCD не менее 24", Интерактивная панель 86" / проектор Epson; проекционный экран / Телевизор LED 43", имеется выход в интернет | Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО “БалансСофт Проекты»; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста" |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект специализированной мебели; интерактивная панель 86", доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8 ГБ, память SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ, видеокарта NVIDIA 1050TI 4ГБ; монитор LCD не менее 24"; имеется выход в интернет | |

| | | |
|---|---|---|
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся | Комплект специализированной мебели; Телевизор LED 65", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 6 ГБ; SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ), имеется выход в интернет | |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Мартишин С.А., Симонов В.Л. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 235 с. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367915
2. Бабичев С. Л., Коньков К. А. Распределенные системы : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 507 с - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/457005

*Дополнительная литература:*

1. Григорьев А.А., Исаев Е.А. Методы и алгоритмы обработки данных : Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 383 с. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=361208
2. Абросимов Л.И. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ : Учебное пособие. - Москва: Университетская книга, 2020. - 248 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=367342
3. Беспалов Д.А., Костюк А.И. Администрирование баз данных и компьютерных сетей : Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2020. - 127 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=375017
4. Гвоздева В.А. Базовые и прикладные информационные технологии : Учебник. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. - 383 с. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=376215

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- ЭБС «Academia-library» https://academia-moscow.ru/
- ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web
- Образовательная платформа Юрайт https://urait.ru
- ЭБС Znanium https://znanium.ru

2. Базы данных и поисковые системы:

- свободная энциклопедия Википедия https://ru.wikipedia.org/
- справочная правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/
- поисковая система Яндекс https://www.yandex.ru/
- поисковая система Google https://www.google.ru/
- реферативная база данных SCOPUS http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде института.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лабораторные работы;
- работа студента с материалами на учебном портале в разделе курса;
- самостоятельная работа обучающихся.

При проведении учебных занятий могут использоваться следующие образовательные технологии:

- подготовка докладов/презентаций преподавателем, студентом или группой студентов на заданные темы / вопросы программы;
- использование компьютерной визуализации учебной информации в различных формах, в том числе использование интерактивной;
- исследовательский метод обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем практических задач.

При выполнении лабораторных работ доля самостоятельной работы студента существенно выше, чем при других видах учебной работы, преподаватель при этом выступает в роли консультанта. Это помогает будущему бакалавру научиться самостоятельно осваивать новые знания и умения, что является одной из важнейших целей обучения. Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности.

Текущий контроль на лабораторных занятиях проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется отчет. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно требованиям, своевременность срока сдачи.

Самостоятельная работа по освоению учебного материала основана на изучении материалов, размещенных преподавателем на учебном портале, изучении информации из источников ЭБС, систематизации, закреплению и использованию знаний, подготовке к лабораторным работам, оформлении их результатов, подготовке к промежуточной аттестации.

Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам обучаемых, ознакомления с разделами и темами (размещено на учебном портале в разделе данной дисциплины). При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить данную тему по размещенным на портале материалам, придерживаясь рекомендаций преподавателя, данных в ходе занятий по методике работы над учебным материалом.

Текущая аттестация по дисциплине. Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с Положениями «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в РУДН» и «О балльно-рейтинговой системе».

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с применением ФОС и с использованием БРС и включает следующие процедуры:

– подведение итоговых результатов текущей аттестации в соответствии с БРС;

– подведение итоговых результатов промежуточной аттестации в соответствии с БРС и выставление итоговой оценки в ведомость.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале!

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Распределенные системы» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.