Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Экономики и управления на предприятии природопользования»

Рабочая программа дисциплины

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль):
Прикладные информационные системы и технологии

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Год поступления 2021

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная информатика»

_____ Аракелов М.С.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе _____ Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 июня 2021 г., протокол № 4

Руководитель
кафедры _____ Продолятченко П.А.

Авторы-разработчики:

_____ **Яготинцева Н.В.**

_____

Туапсе 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2021/2022 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры №4 от 15 июня 2021 г

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на _____/_____ учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка специалистов, обладающих фундаментальными знаниями и практическими навыками в области построения распределенных информационных систем и сетей, программной инженерии, общей теории построения математических моделей и их реализации, глубоким знанием основ информатики, теории и практики руководства проектами по созданию распределенных информационных систем.

Основные задачи 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. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Распределенные информационные системы» относится к дисциплинам по выбору основной профессиональной образовательной программы.

Изучение дисциплины требует входных компетенций, знаний, умений и навыков, предусмотренных следующими курсами:

- Информатика и программирование
- Операционные и телекоммуникационные системы
- Информационные системы и технологии
- Обработка, анализ и хранение данных
- Проектирование баз данных

Параллельно с дисциплиной идёт изучение дисциплин:

- Основы процессов внедрения информационных систем
- Программная инженерия
- Разработка интерфейсов
- Геоинформационное управление рисками
- Проектирование информационных систем
- Геоинформационные системы

Дисциплина является базовой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-11

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Результаты обучения**
ПК-11. Способен проектировать программное обеспечение	ПК-11.1. Использует существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения ПК-11.2. Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ПК-11.3. Использует принципы и	Знать: базовые принципы построения распределенных систем: согласованное время, распределенные транзакции; механизмы и средства современных операционных систем, используемые для построения распределенных приложений; инструментальные программные

	виды построения архитектуры программного обеспечения	средства, применяемые для построения распределенных систем Уметь: выбрать набор средств операционной системы и инструментальных программных средств для разработки распределенного приложения; проектировать и разрабатывать распределенные информационные систем. поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества Владеть: навыками описания задачи обработки данных современными методами создания приложений распределенных систем на основе систем баз данных способностью моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	**Всего часов**
	заочная форма обучения
Объем дисциплины	**288**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	**20**
в том числе:	**-**
лекции	**8**
занятия семинарского типа:	**12**
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	**268**
в том числе:	**-**
курсовая работа	**-**
контрольная работа	**-**
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1.	Понятие распределенной системы.	4	1	1	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.2.
2.	Связь в распределенных системах.	4	1	1	21	Доклад	ПК-11	ПК-11.1.
3.	Средства современных ОС.	4	1	2	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.1.
4.	Синхронизация времени в распределенных системах.	4	1	2	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.2.
5.	Алгоритм построения распределенных ИС	4	1	1	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.2.
6.	Распределенные транзакции.	4	1	2	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.3.
7.	Распределенная система объектов	4	1	2	21	выполнением практической работы	ПК-11	ПК-11.3.
8.	Распределенные файловые системы	4	1	1	21	Доклад	ПК-11	ПК-11.3.
	ИТОГО	-	**8**	**12**	**268**	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятие распределенной системы. Преимущества и недостатки распределенных систем. Масштабируемость. Прозрачность. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.

Тема 2. Связь в распределенных системах. Удаленный вызов процедур. Сохранность. Типы связей.

Тема 3. Средства современных ОС. Многозадачность. Многопоточность. Планировщик ОС. Изоляция приложений. Механизмы синхронизации процессов.

Тема 4. Синхронизация времени в распределенных системах. Необходимость. Алгоритм Кристиана. Алгоритм Беркли. Децентрализованный алгоритм. Логическое время. Алгоритмы голосования.

Тема 5. Алгоритм забияки и кольцевой алгоритм. Алгоритмы взаимного исключения. Централизованный и распределенный алгоритмы, алгоритм маркерного кольца.

Тема 6. Понятие транзакции. Распределенные транзакции. Принцип ACID. Вложенные транзакции.

Тема 7. Распределенная система объектов CORBA. Архитектура CORBA. Объектный адаптер. IDL-стабы.

Тема 8. Распределенные файловые системы. Файловая система NFS. Семантика совместного использования файлов. Проблема отказов.

4.4. Содержание практических работ

Таблица 4

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Понятие распределенной системы.	1
2	Связь в распределенных системах.	1
3	Приложение, реализующее обмен данными между процессами через разделяемую память.	2
4	Многопоточное приложение, реализующее обмен данными между процессами (в т.ч. по сети) через именованные каналы.	2
5	Алгоритм построения распределенных ИС	1
6	Многопоточное приложение	2
7	Распределенное приложение	2
8	Распределенные файловые системы	1

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические материалы по дисциплине представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Распределенные информационные системы».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля -58;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 12;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30
- максимальное количество дополнительных баллов - 15

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен.**

Форма проведения зачета: *устно по вопросам*

ПК-11

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

Понятие распределенной системы.

1. В чем состоит отличие между параллельной и распределенной системами?
2. Какие мотивации привели к созданию распределенных систем?
3. Что характеризует масштабируемое приложение и способы достижения масштабируемости?
4. Что такое прозрачность, формы прозрачности?
5. Что такое открытая система, ее преимущества?
6. Какие концепции аппаратных решений существуют для построения распределенных систем, их особенности?
7. Какие концепции программных решений существуют для построения распределенных систем, их особенности?
8. Какие преимущества и недостатки распределенных систем?

Связь в распределенных системах.

1. Что такое межуровневый интерфейс?
2. Что такое протокол?
3. Модель OSI, ее уровни и их назначение.
4. Что такое удаленный вызов процедур, заглушки? Опишите по шагам процесс удаленного вызова. Какие существуют расширенные модели RPC?
5. Как происходит обращение к удаленному объекту. В чем разница между статическим и динамическим обращение к объекту?
6. Что такое сохранность?
7. В чем отличие явной и неявной привязки ссылок на объект?
8. Какие типы связей существуют в распределенных системах и их примеры?

Средства современных ОС.

1. Какие требования предъявляются программистом к современным ОС?
2. Какие стандартные API имеются в современных ОС?
3. Что такое многозадачность и какие имеются разновидности.
4. Что такое многопоточность?
5. Что такое планировщик ОС и какие имеются алгоритмы плани-рования? Как реализован планировщик в Windows и UNIX-системах?
6. Что такое изоляция приложений и методы ее обеспечения?
7. Что такое взаимная блокировка (dead-lock) и как ее избежать?
8. Что такое инверсия приоритетов и как ее предотвратить,
9. Какие API синхронизации имеются в Windows?
10. Какие API синхронизации имеются в UNIX?
11. Какие механизмы существуют для обмена данными между процессами?
12. Для чего необходимо управление правами доступа? Какие основные цели и средства описаны в «Критериях определения безопасности компьютерных систем»?
13. В чем стоит принцип мандатного управления доступом?
14. В чем стоит принцип избирательного (дискреционного) управления доступом?
15. Какие средства сетевого взаимодействия существуют в современных ОС?

Синхронизация в распределенных системах.

1. Почему необходимо синхронизировать время в распределенной системе? Приведите пример.
2. Алгоритм Кристиана.
3. Алгоритм Беркли.
4. Децентрализованный алгоритм.
5. Понятие логического времени.

6. Отметки времени Лампорта.
7. Что такое глобальное состояние и алгоритм получения распределенного снимка состояния?
8. Алгоритмы голосования: алгоритм забияки и кольцевой алгоритм.
9. Алгоритмы взаимного исключения: централизованный и распределенный алгоритмы, алгоритм маркерного кольца.

Реляционные базы данных. Транзакции.

1. Перечислите этапы развития реляционных СУБД и дайте определение основным понятиям теории реляционных БД.
2. В чем заключается целостность базы данных, перечислите операции реляционной алгебры?
3. Опишите модель сервера БД (DBS).
4. Опишите модель сервера приложений (AS).
5. Опишите эволюцию серверов БД.
6. Перечислите состав задач активного сервера.
7. Приведите аспекты сетевого взаимодействия в распределенных системах.
8. Сформулируйте принципы взаимодействия «клиент-сервер».
9. Опишите технологию распределения и тиражирования данных. Приведите пример гетерогенной системы.
10. Сравните технологии обработки данных в распределенной среде.
11. Что такое транзакция и в чем состоит принцип ACID? Какие примитивы транзакций вы знаете? Что такое вложенные транзакции и их особенность?
12. Как реализуются распределенные транзакции? Менеджеры транзакций.
13. Для чего используется журнал транзакций. Опишите механизм отката транзакций.
14. Опишите механизм распределенных транзакций.
15. Как организован одновременный доступ к данным. Опишите механизм блокировок.
16. В чем стоит принцип двухфазной блокировки? В чем отличие реализации централизованной и распределенной двухфазной блокировки?
17. Что такое оптимистичная блокировка?

Распределенная система объектов CORBA

1. Какие компоненты составляют архитектуру CORBA?
2. Что такое ORB и какие задачи он решает?
3. Как описывается интерфейс к объекту в CORBA?
4. Зачем нужны IDL-стабы (заглушки)?
5. Что такое интерфейс динамических вызовов?
6. Что такое репозиторий интерфейсов?
7. Что такое сервант?
8. Что такое IIOP/GIOP?
9. В чем состоит роль объектного адаптера?
10. Какие модели многопоточности поддерживает POA?
11. Какие изменения внесла новая спецификация CORBA 3.0 в объектный адаптер?
12. Опишите как происходит вызов метода объекта в CORBA.
13. Какие службы определены в CORBA и их задачи.

Распределенные файловые системы

1. Опишите, какие модели доступа существуют в распределенной файловой системе?
2. Опишите базовую архитектуру NFS.
3. Какие задачи решает виртуальная файловая система (VFS)?
4. Какова модель файловой системы NFS?
5. Какие изменения произошли в протоколе NFS версии 4 по сравнению с версией 3?

6. Именование в файловой системе NFS.
7. Какие существуют семантики совместного использования файлов?
8. Каким образом реализуется блокировка в NFS?
9. Каким образом осуществляется кэширование и репликация в NFS?
10. Каким образом RPC решает проблему отказов?
11. Какие существуют методы аутентификации в NFS?

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	**Баллы**
Посещение лекционных занятий	0-12
Доклад	0-6
Выполнение лабораторных работ	0-52
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	**0-100**

Таблица 6

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	**Баллы**
Участие в НИРС	0-13
Активность на учебных занятиях	0-2
ИТОГО	**0-15**

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	**Баллы**
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Распределенные информационные системы»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1) Архитектура информационных систем [Текст]: учеб. пособие для вузов / М. В. Рыбальченко ; Юж. федер. ун-т. - Москва : Юрайт, 2018. - 89, [2] с. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 89. Электронный ресурс. Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/1E3097D3-2594-4FFA-A033-3A7FF7C31065/arhitektura-informacionnyh-sistem#page/1

2) Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/457005

Дополнительная литература

1) Могилев, А. Информация и информационные процессы. Социальная информатика. / А. Могилев, Л. Листрова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 240 с. - Электронное издание. - Доступно из URL : http://ibooks.ru/reading.php?productid=18486

2) Колбина О.Н., Сковородников А.П., Слесарева Л.С. Информационные системы: Учебное пособие. СПБ.: ООО «Андреевский издательский дом», 2015 г. - 195 стр. Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_c74f4cf8dcb44fe7a9c2081c41936959.pdf

8.2. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. Консультант Плюс.

8.4. Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн- http://elib.rshu.ru/
2. Информация электронной библиотечной системы http://znanium.com/
3. Электронный каталог библиотеки РГГМУ http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
4. Издательство ЮРАИТ https://biblio-online.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/ defaultx.asp
2. Федеральная государственная информационная система Национальная электронная библиотека (НЭБ). https://rusneb.ru/
3. Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных Scopus компании Elsevier https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvkgneH3Gu7t&preferencesSaved=

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к

сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий