

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 «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности
предприятий природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

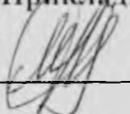
Направленность (профиль):
Прикладная геоинформатика

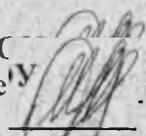
Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

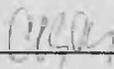
Год поступления 2018-2016

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная информатика»

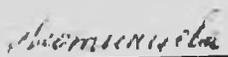

Аракелов М.С.

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

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:


Яготинцева Н.В.

Туапсе 2020

Курс	Всего по ФГОС Час /ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. занятий, Час	Лаборат. работ, Час	СРС/ контроль Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
Заочная форма обучения							
4 курс	324/9	22	8	14	-	293/9	Экзамен
Итого	324/9	22	8	14	-	293/9	Экзамен

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины «Распределенные информационные системы» являются:

Цели: Заложить фундаментальные знания, необходимые для проектирования архитектуры распределенных систем. Знание архитектурных шаблонов и принципов проектирования позволяет реализовать показатели качества и сквозную функциональность.

Задачи: Научить студента проектировать и создавать более эффективные приложения, обеспечивая возможность принятия ключевых решений на ранних этапах создания проекта, правильно выбирать необходимые технологии, шаблоны и ресурсы. Выполнять требования при разработке распределенных приложений, как по функциональности, так и по качеству.

1.2. Краткая характеристика дисциплины

В структуре образовательной программы высшего образования дисциплина «Распределенные информационные системы» входит в блок Б1 и является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина «Распределенные информационные системы» базируется на знании «Информатика и программирование».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Распределенные информационные системы» используются в практической деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

Знать базовые принципы архитектуры и дизайна распределенных систем, включающие рекомендации по принятию и проработке ключевых технических решений, разъясняющие показатели качества, сквозную функциональность и характеристики (производительность, безопасность, масштабируемость, удобство и простоту обслуживания).

Уметь правильно выбирать технологии для реализации решения. Реализовывать сетевое взаимодействие между уровнями приложения.

Владеть: соответствующими технологиями проектирования для выбранного типа приложения, методикой развертывания приложения, методикой тестирования приложений.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Общепрофессиональные

ОПК-1 - способностью использовать нормативно-правовые документы,

международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий

Профессиональные

ПК-3 - способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения

ПК-4 - способностью документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

ПК-6 - способностью собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика

ПК-7 - способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач

ПК-9 - способностью составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов

ПК-20 - способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Распределенные информационные системы» базируется на следующих знаниях и умениях, приобретенных в процессе освоения предшествующих дисциплин: знания технологий программирования; основ построения баз данных, информационных систем, WEB приложений; построения модели системы на основе структурного подхода; умения построения алгоритмов и программ решения задач, построения и нормализации структур баз данных, разработки элементов программного кода WEB; опыт работы с одной из СУБД (FoxPro или Access), опыт работы с инструментальной системой анализа и проектирования информационных систем на основе структурного подхода, опыт работы с инструментальными средствами разработки WEB приложений.

Освоение данной дисциплины необходимо для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет на заочной форме обучения 9 зачетных единиц, 324 часа. Контактная работа составляет 22 часа: 8 – лекции, 14 – лабораторные, 9 часов – контроль. На самостоятельную работу приходится 293 часа.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Лекции	Практические занятия	СРС	Всего часов
	1	Основы сетевого взаимодействия	0,5	0	32	32,5
	2	Организация распределённых систем	0,5	2	32	34,5
	3	Распределённые алгоритмы	1	2	32	35

	4	Распределенные системы объектов	1	0	32	33
	5	Распределенные файловые системы	1	2	33	36
	6	Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes.	1	2	33	36
	7	Распределенные системы объектов	1	2	33	36
	8	Распределенные файловые системы	1	2	33	36
	9	Распределенные системы документов	1	2	33	36
		Экзамен	-	-	-	9
ИТОГО:			8	14	293	324

4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1.Теоретический курс (ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	-	8	<p>Раздел 1. Основы сетевого взаимодействия</p> <p>Принципы организации распределенных систем. Концепции аппаратных решений. Концепции программных решений. Архитектура «Клиент-Серверного» взаимодействия.</p> <p>Сокеты и сетевое программирование. Интерфейс сокетов Беркли, общая структура клиента и сервера, адресация сокетов. Объектная декомпозиция интерфейса сокетов Беркли. Сетевое программирование в языке Java. Сетевое программирование в языке C++: библиотека Boost.Asio.</p> <p>Эффективное сетевое взаимодействие. Проблемы использования блокирующих вызовов. Механизмы неблокируемого ввода/вывода.</p>
2	1	0,5	8	<p>Обзор серверных архитектур: последовательные, параллельные, активно-превентивные (проактивные) и взаимносогласованные (реактивные) серверы. Метод опроса каналов и его реализация в языке Java: основные понятия, структура сервера, буферы, каналы и селекторы, хранение состояния клиента на сервере. Асинхронное взаимодействие в библиотеке Boost.Asio: основные понятия, структура сервера, операции, события и обработчики, асинхронный клиент HTTP, хранение состояния клиента на сервере.</p> <p>Проектирование сетевых протоколов. Понятие сетевого протокола, типы сетевых протоколов, структура сообщений, примеры сообщений разных протоколов. Порядок обмена сообщениями, примеры. Стратегии завершения соединения,</p>

				примеры.
3	2	0,5	8	<p>Раздел 2. Организация распределённых систем</p> <p>Основные понятия распределённых систем. Определение и основные характеристики распределённых систем. Формы прозрачности и открытости, проблемы и технологии масштабирования. Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения. Открытость и промежуточное ПО.</p> <p>Связь в распределённых системах. Проблемы низкоуровневых методов организации связи. Вызов удалённых процедур: основные понятия и приёмы, проблемы передачи данных, асинхронные вызовы. Системы удалённых объектов: принципы организации, передача удалённых объектов как параметров, удалённые объекты в технологии Java RMI. Технологии XML и веб-сервисы. Коммуникационные системы на базе передачи сообщений: сохранность и синхронность, нерезидентная передача сообщений, сохраняемая передача сообщений, очереди сообщений.</p>
4	2	-	8	<p>Процессы в распределённых системах. Процессы и их роли. Перенос кода: основные модели, отношения с локальными ресурсами. Программные агенты: свойства, виды, платформы, онтологии и протоколы взаимодействия.</p> <p>Именованное. Способы именования сущностей в распределённой системе, пространства имен и их распределение, процесс разрешения имен. Система доменных имен и служба каталогов X.500. Проблема локализации мобильных сущностей, поиск и перемещение, масштабирование служб локализации, удаление данных об устаревших сущностях.</p>
5	3	0,5	8	<p>Раздел 3. Распределённые алгоритмы</p> <p>Время в распределённых системах. Проблемы определения времени, состояния процессов, понятие события, отметки времени. Методы синхронизации физических часов: внешняя и внутренняя синхронизация, алгоритм Кристиана, алгоритм Беркли, протокол NTP. Логические часы: отметки времени и упорядочение событий, отношение предшествования, причинность, параллельные события, логические часы Лампорта и их свойства, векторные отметки времени.</p> <p>Координация процессов. Понятие координатора и алгоритмы голосования. Алгоритмы реализации взаимного исключения и их сравнение.</p> <p>Непротиворечивость данных и репликация. Модели непротиворечивости хранилищ данных: строгая, линеаризованная, последовательная, причинная, FIFO. Модели</p>

				<p>непротиворечивости с синхронизацией: слабая, свободная и поэлементная. Модели непротиворечивости, ориентированной на клиента: монотонное чтение, монотонная запись, чтение собственных записей, запись за чтением. Репликация данных: типы реплик, примеры, способы и стратегии распространения обновлений, эпидемические протоколы, антиэнтропия и «распространение слухов».</p> <p>Отказоустойчивость. Понятия надежной системы, ошибки и отказы, модели отказов, избыточность. Группирование процессов, маскировка ошибок и репликация, соглашения в системах с ошибками (проблема двух армий, проблема византийских генералов). Надежность клиент-серверной связи, проблемы RPC-взаимодействия, семантика ошибок.</p>
6	3	0,5	8	<p>Защита информации. Конфиденциальность и целостность, угрозы защиты, политики безопасности, механизмы защиты. Фокус управления и многоуровневая архитектура в системах защиты распределённых систем. Понятие защищенного канала. Методы аутентификации: системы с закрытым ключом, упрощенная схема и атака на отражении, центры распространения ключей, понятие талона, протокол Нидхем—Шрёдера, системы с открытыми ключами. Цифровые подписи. Авторизация и контроль доступа к объектам: матрица контроля доступа, списки ACL и мандаты, способы защиты объектов, брандмауэры. Управление ключами: обмен ключами по Диффи—Хеллману, распространение секретных и открытых ключей, сертификаты открытого ключа. Создание защищенного канала и аутентификация в Kerberos. Защита электронных платежных систем</p>
7	4	0,5	8	<p>Раздел 4. Распределенные системы объектов Промышленный стандарт распределенных систем -CORBA. Система корпорации Microsoft - DCOM, как приложение к операционной системе Windows. Экспериментальная глобальная распределенная система - GLOBE. Модели глобальной архитектуры распределенных систем.</p>
8	4	0,5	8	<p>Службы событий, именованных (моникеры), уведомлений, жизненного цикла и передачи сообщений. Организация клиент - серверных процессов. Организация связи (синхронное и асинхронное взаимодействие), модели обращения к объектам. Защита информации: кэширование и репликация, авторизация и отказоустойчивость.</p>
9	5	0,5	8	<p>Раздел 5. Распределенные файловые системы Сетевые файловые системы: NFS, Coda, xFS и SFS. Архитектура распределенных файловых систем. Файловые системы с серверами и без серверов.</p>

10	5	0,5	8	Организация связей, транспортные протоколы. Монтирование систем. Кэширование и репликация. Блокировка файлов. Обеспечение отказоустойчивости. Обеспечение масштабируемой защиты.
11	6	0,5	8	Раздел 6. Распределенные системы документов Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes. Основные принципы организации документов. Организация связи: протокол HTTP и RPC.
12	6	0,5	8	Процессы взаимодействия клиентов с серверами. Кэширование и репликация. Обеспечение отказоустойчивости. Защита: защищенный канал TLS и сертификация аутентификации.
13	7	1	16	Раздел 7. Распределенные системы объектов Задачи построения РИС. Объектная модель Corba. Модели распределенных объектов Microsoft COM, DCOM, COM+
14	8	1	16	Раздел 8. Распределенные файловые системы Понятие файлового сервиса и файлового сервера. Архитектура распределенных файловых систем. Интерфейс файлового сервера. Интерфейс сервера директорий. Семантика разделения файлов.
15	9	1	16	Раздел 9. Распределенные системы документов Понятие распределенных систем документов. Архитектура распределенных систем документов. Интерфейс систем документов.
Итого:		8	144	

4.2. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы (ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Тема практического занятия
		Аудиторных	СРС		
1	1	-	16	Практическая работа	Сокеты и сетевое программирование
2	2	2	16	Практическая работа	Сетевое программирование в языке Java. Сетевое программирование в языке C++: библиотека Boost.Asio.
3	3	2	16	Практическая работа	Проектирование сетевых протоколов Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения
4	4	-	16	Практическая работа	Коммуникационные системы на базе передачи сообщений Программные агенты: свойства, виды, платформы, онтологии и

					протоколы взаимодействия.
5	5	2	17	Практическая работа	Система доменных имен и служба каталогов X.500. Методы синхронизации физических часов: внешняя и внутренняя синхронизация, алгоритм Кристиана, алгоритм Беркли, протокол NTP.
6	6	2	17	Практическая работа	Алгоритмы реализации взаимного исключения и их сравнение. Модели непротиворечивости
7	7	2	17	Практическая работа	Создание защищенного канала и аутентификация в Kerberos. Защита электронных платежных систем Промышленный стандарт распределенных систем Организация клиент - серверных процессов
8	8	2	17	Практическая работа	Сетевые файловые системы Организация связей, транспортные протоколы.
9	9	2	17	Практическая работа	Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes Обеспечение отказоустойчивости.
Итого:		14	149		

4.4. Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа студента (ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса.	Самотестирование	32
Раздел 2	2	Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса.	Самотестирование	16
	3	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Защита лабораторной работы	16
Раздел 3	4	Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса.	Самотестирование	16
		Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Защита лабораторной работы	16
Раздел 4		Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса.	Самотестирование.	32
Раздел 5		Изучение дополнительной литературы для	Самотестирование	16

		освоения теоретической части учебного курса.	вание.	
		Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Защита лабораторной работы	17
Раздел 6		Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса.	Самотестиرو вание.	16
		Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Защита лабораторной работы	17
Раздел 7		Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Самотестиро вание. Защита лабораторной работы	33
Раздел 8		Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Самотестиро вание. Защита лабораторной работы	33
Раздел 9	9	Изучение дополнительной литературы для освоения теоретической части учебного курса. Подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы	Самотестиро вание. Защита лабораторной работы	33
Итого:				293
Контроль				9

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Лекции преподавателя.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:
 - Методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
 - Методические рекомендации по написанию реферата
 - Методические рекомендации по подготовке к тестам
 - Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам
 - Методические рекомендации по подготовке к экзамену

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

1. **Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний
2. **Практические занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний
3. **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским

Распределенные файловые системы	1/2/33	+	+	+	+	+	+	+	7	5,14
Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes.	1/2/33	+	+	+	+	+	+	+	7	5,14
Распределенные системы объектов	1/2/33	+	+	+	+	+	+	+	7	5,14
Распределенные файловые системы	1/2/33	+	+	+	+	+	+	+	7	5,14
Распределенные системы документов	1/2/33	+	+	+	+	+	+	+	7	5,14
Контроль экзамен	-/-/9	+	+	+	+	+	+	+	7	1,29
Итого	8/14/293/9									
Трудоемкость формирования компетенций	8/14/293/9	46,29	46,29	46,29	46,29	46,29	46,29	46,29		324

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение практических работ;
- защита практических работ;
- опрос
- защита реферата.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена.

Контроль и оценка результатов обучения (в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой оценке образовательных достижений обучающихся (БРС))

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		-	-	-
Посещение	22			

в т.ч. лекции	8			
практические занятия	14		3	42
лабораторные занятия				
Тесты по модулям		2	10	20
Коллоквиумы		2	10	20
Практические работы		1	8	8
Итоговый тест		1	10	10
СРС	293			
ИТОГО	324			100

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»
------------	--------------------------------	--------------------	----------------------

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля (ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20) Примерные вопросы и задания

1. Сетевое программирование на языке C++. Сокетное взаимодействие.
2. Использование пакета JAVA.net для передачи по сети данных с использованием механизма сериализации.
3. Использование технологии JAVA RMI.
4. Организация серверных страниц. Разработка web- приложений CGI, ASP (PHP).
5. Основные технологии построения распределенных информационных систем. Технология COM.
6. Основные технологии построения распределенных информационных систем. Технология CORBA.

Перечень вопросов к экзамену (ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20)

1. Принципы организации распределенных систем.
2. Концепции аппаратных решений.
3. Концепции программных решений.
4. Архитектура «Клиент-Серверного» взаимодействия.
5. Сокеты и сетевое программирование.
6. Сетевое программирование в языке Java.
7. Сетевое программирование в языке C++: библиотека Boost.Asio.
8. Проблемы использования блокирующих вызовов.
9. Механизмы неблокируемого ввода/вывода.
10. Проектирование сетевых протоколов.
11. Порядок обмена сообщениями.
12. Основные понятия распределённых систем.
13. Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения.
14. Открытость и промежуточное ПО.
15. Связь в распределённых системах.
16. Проблемы низкоуровневых методов организации связи.
17. Вызов удалённых процедур.

18. Системы удалённых объектов.
19. Технологии XML и веб-сервисы.
20. Коммуникационные системы на базе передачи сообщений
21. Процессы в распределённых системах.
22. Программные агенты.
23. Именованное.
24. Время в распределённых системах.
25. Методы синхронизации физических часов.
26. Логические часы.
27. Координация процессов.
28. Непротиворечивость данных и репликация.
29. Модели непротиворечивости хранилищ данных
30. Отказоустойчивость.
31. Надежность клиент-серверной связи
32. Защита информации.
33. Конфиденциальность и целостность.
34. Понятие защищенного канала.
35. Методы аутентификации.
36. Цифровые подписи.
37. Авторизация и контроль доступа к объектам.
38. Управление ключами.
39. Создание защищенного канала и аутентификация в Kerberos.
40. Защита электронных платежных систем.
41. Промышленный стандарт распределенных систем - CORBA.
42. Экспериментальная глобальная распределенная система - GLOBE.
43. Модели глобальной архитектуры распределенных систем.
44. Организация связи (синхронное и асинхронное взаимодействие).
45. Защита информации: кэширование и репликация, авторизация и отказоустойчивость.
46. Сетевые файловые системы: NFS, Coda, xFS и SFS.
47. Архитектура распределенных файловых систем.
48. Файловые системы с серверами и без серверов.
49. Организация связей, транспортные протоколы.
50. Монтирование систем.
51. Кэширование и репликация.
52. Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes.
53. Основные принципы организации документов.
54. Организация связи: протокол HTTP и RPC.
55. Процессы взаимодействия клиентов с серверами.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене.

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Соблюдаются

нормы литературной и профессиональной речи, студент подтверждает своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень).

Оценки «хорошо» заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент подтверждает частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Демонстрируется несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине «Распределенные информационные системы» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

Лабораторные занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, справочную информацию.

Без такой целенаправленной самостоятельной работы студентам затруднительно выполнять практические задания, решать задачи на практических занятиях, ориентированных на применение знаний теоретической справочной информации.

Непременным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная **самостоятельная работа**, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер.

Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и методической

литературы, справочников, в соответствии со списком рекомендованной литературы к каждой изучаемой теме.

Первый шаг в самостоятельной работе студентов: после лекционного занятия в этот же день изучить конспект лекции и осмыслить прочитанное, выделить места, вызывающие дополнительные вопросы. Затем, обратившись к перечню рекомендованной, основной и дополнительной литературы по данной теме, дополнить конспект, сделать необходимые выписки из справочной системы; с помощью полученной информации разобраться в примерах, приведенных в учебниках и справочниках. В результате такой работы должно сложиться понимание основных вопросов темы.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Распределенные информационные системы». В последующем, на практических занятиях, происходит углубление и расширение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, выясняются и все неясные вопросы. Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим занятиям. Она может продолжаться и в после их проведения. В этом случае она нацелена на более глубокое освоение учебной дисциплины «Распределенные информационные системы» сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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) Колбина О.Н., Сквородников 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

Дополнительная литература

1) Апраксин, Ю. К. Управление информационным взаимодействием в распределенных технических системах: конечно-автоматный подход : монография / Ю.К. Апраксин. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 184 с. — (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0554-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028962>

2) Беленькая, М. Н. Администрирование в информационных системах : учебное пособие для вузов / М. Н. Беленькая, С. Т. Малиновский, Н. В. Яковенко. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 408 с. - ISBN 978-5-9912-0418-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195564>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (Сайты)

Интернет-ресурсы:

1. http://abc.vvsu.ru/Books/up_inform_tehmol_v_ekon/default.asp;
2. <http://www.novtex.ru/IT/>;
3. <http://www.cfin.ru/>;
4. <http://technomag.edu.ru>;

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 ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

Современные профессиональные базы 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=

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

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

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. 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.

Аннотация рабочей программы «Распределенные информационные системы»

В структуре образовательной программы высшего образования дисциплина «Распределенные информационные системы» входит в блок Б1 и является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1 профессиональных компетенций ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-20 выпускника.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы сетевого взаимодействия

Принципы организации распределенных систем. Концепции аппаратных решений. Концепции программных решений. Архитектура «Клиент-Серверного» взаимодействия.

Сокеты и сетевое программирование. Интерфейс сокетов Беркли, общая структура клиента и сервера, адресация сокетов. Объектная декомпозиция интерфейса сокетов Беркли. Сетевое программирование в языке Java. Сетевое программирование в языке C++: библиотека Boost.Asio.

Эффективное сетевое взаимодействие. Проблемы использования блокирующих вызовов. Механизмы неблокируемого ввода/вывода.

Обзор серверных архитектур: последовательные, параллельные, активно-превентивные (проактивные) и взаимно-согласованные (реактивные) серверы. Метод опроса каналов и его реализация в языке Java: основные понятия, структура сервера, буферы, каналы и селекторы, хранение состояния клиента на сервере. Асинхронное взаимодействие в библиотеке Boost.Asio: основные понятия, структура сервера, операции, события и обработчики, асинхронный клиент HTTP, хранение состояния клиента на сервере.

Проектирование сетевых протоколов. Понятие сетевого протокола, типы сетевых протоколов, структура сообщений, примеры сообщений разных протоколов. Порядок обмена сообщениями, примеры. Стратегии завершения соединения, примеры.

Раздел 2. Организация распределённых систем

Основные понятия распределённых систем. Определение и основные характеристики распределённых систем. Формы прозрачности и открытости, проблемы и технологии масштабирования. Реализация распределённых систем на базе сетевых операционных систем и промежуточного программного обеспечения. Открытость и промежуточное ПО.

Связь в распределённых системах. Проблемы низкоуровневых методов организации связи. Вызов удалённых процедур: основные понятия и приёмы, проблемы передачи данных, асинхронные вызовы. Системы удалённых объектов: принципы организации, передача удалённых объектов как параметров, удалённые объекты в технологии Java RMI. Технологии XML и веб-сервисы. Коммуникационные системы на базе передачи сообщений: сохранность и синхронность, нерезидентная передача сообщений, сохранная передача сообщений, очереди сообщений.

Процессы в распределённых системах. Процессы и их роли. Перенос кода: основные модели, отношения с локальными ресурсами. Программные агенты: свойства, виды, платформы, онтологии и протоколы взаимодействия.

Именованность. Способы именованности сущностей в распределённой системе, пространства имен и их распределение, процесс разрешения имен. Система доменных имен и служба каталогов X.500. Проблема локализации мобильных сущностей, поиск и перемещение, масштабирование служб локализации, удаление данных об устаревших сущностях.

Раздел 3. Распределённые алгоритмы

Время в распределённых системах. Проблемы определения времени, состояния процессов, понятие события, отметки времени. Методы синхронизации физических часов: внешняя и внутренняя синхронизация, алгоритм Кристиана, алгоритм Беркли, протокол NTP. Логические часы: отметки времени и упорядочение событий, отношение предшествования, причинность, параллельные события, логические часы Лампорта и их свойства, векторные отметки времени.

Координация процессов. Понятие координатора и алгоритмы голосования. Алгоритмы реализации взаимного исключения и их сравнение.

Непротиворечивость данных и репликация. Модели непротиворечивости хранилищ данных: строгая, линеаризованная, последовательная, причинная, FIFO. Модели непротиворечивости с синхронизацией: слабая, свободная и поэлементная. Модели непротиворечивости, ориентированной на клиента: монотонное чтение, монотонная запись, чтение собственных записей, запись за чтением. Репликация данных: типы реплик, примеры, способы и стратегии распространения обновлений, эпидемические протоколы, антиэнтропия и «распространение слухов».

Отказоустойчивость. Понятия надёжной системы, ошибки и отказы, модели отказов, избыточность. Группирование процессов, маскировка ошибок и репликация, соглашения в системах с ошибками (проблема двух армий, проблема византийских генералов). Надёжность клиент-серверной связи, проблемы RPC-взаимодействия, семантика ошибок.

Защита информации. Конфиденциальность и целостность, угрозы защиты, политики безопасности, механизмы защиты. Фокус управления и многоуровневая архитектура в системах защиты распределённых систем. Понятие защищенного канала. Методы аутентификации: системы с закрытым ключом, упрощенная схема и атака на отражении, центры распространения ключей, понятие талона, протокол Нидхема—Шрёдера, системы с открытыми ключами. Цифровые подписи. Авторизация и контроль доступа к объектам: матрица контроля доступа, списки ACL и мандаты, способы защиты объектов, брандмауэры. Управление ключами: обмен ключами по Диффи—Хеллману, распространение секретных и открытых ключей, сертификаты открытого ключа. Создание защищенного канала и аутентификация в Kerberos. Защита электронных платежных систем

Раздел 4. Распределенные системы объектов

Промышленный стандарт распределенных систем -CORBA. Система корпорации Microsoft - DCOM, как приложение к операционной системе Windows. Экспериментальная глобальная распределенная система - GLOBE. Модели глобальной архитектуры распределенных систем.

Службы событий, именованных (моникеры), уведомлений, жизненного цикла и передачи сообщений. Организация клиент - серверных процессов. Организация связи (синхронное и асинхронное взаимодействие), модели обращения к объектам. Защита информации: кэширование и репликация, авторизация и отказоустойчивость.

Раздел 5. Распределенные файловые системы

Сетевые файловые системы: NFS, Coda, xFS и SFS. Архитектура распределенных файловых систем. Файловые системы с серверами и без серверов.

Организация связей, транспортные протоколы. Монтирование систем. Кэширование и репликация. Блокировка файлов. Обеспечение отказоустойчивости. Обеспечение масштабируемой защиты.

Раздел 6. Распределенные системы документов

Распределенные системы документов WWW и Lotus Notes. Основные принципы организации документов. Организация связи: протокол HTTP и RPC.

Процессы взаимодействия клиентов с серверами. Кэширование и репликация. Обеспечение отказоустойчивости. Защита: защищенный канал TLS и сертификация аутентификации.

Раздел 7. Распределенные системы объектов

Задачи построения РИС. Объектная модель Corba. Модели распределенных объектов Microsoft COM, DCOM, COM+

Раздел 8. Распределенные файловые системы

Понятие файлового сервиса и файлового сервера. Архитектура распределенных файловых систем. Интерфейс файлового сервера. Интерфейс сервера директорий. Семантика разделения файлов.

Раздел 9. Распределенные системы документов

Понятие распределенных систем документов. Архитектура распределенных систем документов. Интерфейс систем документов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля/аттестации: практические работы, выполнение тестов (текущий контроль), экзамен (промежуточная аттестация).

Общая трудоемкость дисциплины составляет на заочной форме обучения 9 зачетных единиц, 324 часа. Контактная работа составляет 22 часа: 8 – лекции, 14 – лабораторные, 9 часов – контроль. На самостоятельную работу приходится 293 часа.