

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»
практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	<u>01.04.02 Прикладная математика и информатика</u>
Магистерская программа:	<u>Прикладная математика и информатика</u>
Программа подготовки:	<u>Магистратура</u>
Квалификация:	<u>Магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий
И. А. Моисеенко



«20» апреля 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **«Распределенные информационные системы»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2021г. № 13; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы: «Прикладная математика и информатика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры теории упругости и
вычислительной математики имени
академика А.С. Космодамианского, к.ф.-м.н.

А.Б. Мироненко

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

Протокол № 15 от «12» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой

В.И. Сторожев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Распределенные информационные системы» является практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами: «Современные проблемы прикладной математики и информатики». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Распределенные информационные системы» являются основой для изучения последующих дисциплин: «Распределенная обработка данных в современных СУБД», «Современные компьютерные технологии», при написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	Прикладная математика и информатика	
Программа подготовки	Магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей и тем	1 (12)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен во 2-м семестре	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество зачетных единиц	5	
Количество часов всего	180	
в т.ч.:		
- лекционных	17	
- практических или семинарских	17	
- лабораторных	34	
- самостоятельной работы	112	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов	10,6	
в т. ч. - аудиторных	4	
- самостоятельной работы студента	6,6	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Распределенные информационные системы»: формирование у студентов знаний методов проектирования распределённых информационных систем, основные задачи распределенной обработки и умений использовать полученные знания при решении различных задач информатики.

Задачи: освоение студентами концепций аппаратных решений; освоение студентами программных решений в рамках модели Клиент-сервер.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Распределенные информационные системы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.04.02 При-

кладная математика и информатика, магистерской программы: «Прикладная математика и информатика»:

Универсальные компетенции (УК):	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Системное и критическое мышление».	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Разработка и реализация проектов».	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Коммуникация».	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)».	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
Профессиональные компетенции (ПК)¹:	
ПК-4	Способен разрабатывать и руководить процессом разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности на вычислительных системах различной архитектуры, в том числе на реконфигурируемых вычислительных системах.
ПК-5	Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта.
ПК-7	Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области разработки программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции.

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения². Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

¹ Если ПК взята из профессионального стандарта – можно указать название профстандарта, кем и когда утвержден, регистрационный номер профстандарта

² Количество индикаторов по каждой компетенции может варьироваться (от одного и более).

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Системное и критическое мышление.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.И-1. Применяет системный подход и осуществляет критический анализ проблемной ситуации.	Знает различные методологии критического анализа проблемной ситуации.
			Знает методы системного подхода для решения задач.
			Умеет, критически анализируя задачу, выделять ее базовые составляющие и на этой основе осуществлять декомпозицию задачи на подзадачи.
			Умеет обосновывать варианты решения поставленной задачи.
			Использует методы системного подхода для выбора оптимального способа решения задачи.
		УК-1.И-2. Разрабатывает стратегию действий для достижения поставленной цели.	Знает основные стратегии решения задач.
			Умеет определять главные подзадачи, для выстраивания оптимальной и эффективной схемы решения задачи.
			Умеет разрабатывать стратегию действий для решения задачи.
Разработка и реализация проектов.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.И-1. Определяет цель и задачи проекта, ресурсы, необходимые для его реализации.	Знает необходимые технологии для реализации проектов.
			Знает существующие методы и стандарты управления проектами.
			Знает требования к определению и обоснованию целей и задач реализуемого проекта.
			Умеет формулировать цель и задачи проекта.

		УК-2.И-2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с его жизненным циклом.	Умеет определять необходимые ресурсы для реализации проекта.
			Знает основные методологические подходы в сфере управления проектами.
			Знает методы и модели структуризации проекта.
			Знает этапы жизненного цикла проекта.
			Умеет разрабатывать план реализации проекта.
			Умеет определять сроки выполнения каждого этапа проекта.
		УК-2.И-3. Оценивает и корректирует процесс реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла.	Знает способы оценки проектов с учетом факторов риска и неопределенности.
			Знает методы управления рисками проекта на всех стадиях его жизненного цикла.
			Знает основные принципы управления проектами на всех стадиях жизненного цикла.
			Умеет оценивать процесс реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла.
			Умеет корректировать процесс реализации проекта на всех его этапах.
			Умеет измерять и анализировать результаты реализации проекта.
Коммуникация.	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для ака-	УК-4.И-1. Применяет информационно-коммуникационные технологии для академического и профессионального взаимо-	Знает формы, виды и этапы деловой коммуникации.
			Знает требования, предъявляемые к различным формам деловой коммуникации.

	академического и профессионального взаимодействия.	действия.	Знает основные информационно-коммуникационные технологии, применяемые для академического и профессионального взаимодействия.
			Знает общепринятые правила и нормы академического и профессионального взаимодействия.
			Умеет выбирать те или иные информационно-коммуникационные технологии при взаимодействии с представителями академического и профессионального сообщества.
			Умеет представлять итоги проделанной работы в различном виде, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями.
			Владеет современными средствами информационно-коммуникационных технологий
		УК-4.И-2. Осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках.	Знает термины и формулировки заданной предметной области на русском и иностранном языках.
			Осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах.
			Умеет осуществлять поиск необходимой информации на информационных ресурсах, в том числе на иностранном языке.
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-6. Способен определять и реа-	УК-6.И-1. Оцени-	Знает типы профессиональной литературы

числе здоровьесбережение).	лизировать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	ограничения, проектирует процесс саморазвития	и ее стиль изложения.
			Знает возможности процесса саморазвития.
			Знает задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.
			Умеет составлять план саморазвития для достижения поставленной цели.
			Умеет осуществлять поиск информации, требующейся для решения поставленной задачи или самостоятельного изучения отдельных вопросов.
		УК-6.И-2. Определяет приоритеты своей деятельности, реализует и совершенствует её на основе самоконтроля результатов.	Умеет осуществлять самоконтроль достигнутых результатов.

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	ОПК-4.И-1. Использует и комбинирует существующие информационно-коммуникационные технологии для решения поставленных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Знает принципы программного построения и изменения распределенных информационных систем.
		Знает стандартные библиотеки языка программирования для создания распределенных информационных систем.
		Знает основные современные информационно-коммуникационные технологии, которые могут применяться для решения поставленных задач.
		Умеет правильно комбинировать функции стандартных библиотек и функциональность в приложениях.
		Умеет использовать технологии распределенных информационных систем различных типов в разработке программных решений.

		Умеет оценивать эффективность применения тех или иных информационно-коммуникационных технологий для решения поставленных задач.
	ОПК-4.И-2. Адаптирует существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности.	Знает основные современные информационно-коммуникационные технологии для создания и функционирования распределенных информационных систем различных видов.
		Умеет адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения поставленных задач.
		Умеет адаптировать функции стандартных программных средств создания и функционирования распределенных информационных систем при создании собственных приложений.

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-4. Способен разрабатывать и руководить процессом разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности на вычислительных системах различной архитектуры, в том числе на реконфигурируемых вычислительных системах.	ПК-4.И-1. Применяет и модифицирует существующие алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности на вычислительных системах различной архитектуры, в том числе на реконфигурируемых вычислительных системах.	Знает современные технологии для разработки или модификации программного кода для решения поставленных задач профессиональной деятельности.
		Знает технологии обработки и представления информации, методы работы с распределенными информационными системами в Интернет.
		Знает существующие алгоритмы, применяемые к решению задач профессиональной деятельности.
		Умеет эффективно применять существующие типовые программные пакеты и системы для решения поставленных задач.
		Умеет эффективно применять существующие методы и алгоритмы для решения поставленных задач.
		Умеет модифицировать существующие алгоритмы работы с распределенными информационными системами и применяет их в профессиональной деятельности.
		Умеет оценивать эффективность применения того или иного алгоритма или программного продукта для решения поставленной задачи
	ПК-4.И-2. Разрабатывает и руководит разработкой программного кода при решении задач профессиональной дея-	Знает современные технологии для разработки программного кода для решения поставленных задач профессиональной деятельности.
		Знает технологии обработки и представления информации, методы работы с распре-

	тельности	деленными базами данных в Интернет.
		Знает основные этапы создания программного продукта.
		Умеет разрабатывать программный код для решения поставленных задач профессиональной деятельности.
		Умеет оценивать эффективность полученного программного кода.
		Умеет оптимизировать программный код.
		Умеет руководить разработкой программного продукта на всех этапах.
	ПК-4.И-3. Проверяет работоспособность и руководит процессом проверки работоспособности программного обеспечения на вычислительных системах различной архитектуры, в том числе на реконфигурируемых вычислительных системах	Знает требования, предъявляемые к программным продуктам.
		Знает основные подходы к верификации программного обеспечения на вычислительных системах различной архитектуры.
		Умеет разрабатывать тесты для проверки работоспособности программного обеспечения на вычислительных системах различной архитектуры.
		Умеет руководить процессом проверки работоспособности программного продукта на вычислительных системах различной архитектуры.
ПК-5. Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	ПК-5.И-1. Владеет основами концепции управления проектами	Знает историю развития управления проектами как научного направления.
		Знает сущность управления проектом и специфику управления.
		Знает методику инициации проекта.
	ПК-5.И-2. Демонстрирует способность управлять основными процессами управления проектами	Знает принципы структурирования проекта.
		Знает методы управления расписанием проекта
		Знает методы управления стоимостью проекта.
		Умеет осуществлять сбор требований по проекту, строить иерархическую структуру работ проекта.
		Умеет определять последовательность и длительность работ проекта.
		Умеет разрабатывать и контролировать расписание проекта с использованием методов сетевого планирования.
		Умеет анализировать риски.
		Умеет управлять командой проекта.
	ПК-1.И-3. Демонстрирует способность управлять вспомогательными процессами управления проектами	Знает методы управления закупками и контрактами проекта.
		Знает методы управления коммуникациями проекта.
		Умеет планировать, управлять и контролировать коммуникации в проекте.

ПК-7. Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области разработки программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции	ПК-7.И-1. Проектирует организационную структуру, осуществляет распределение полномочий, ответственности и взаимодействия для решения задач в профессиональной сфере	Знает принципы построения и виды организационных структур управления проектом
		Умеет обосновывать выбор организационной структуры проекта.
		Умеет формировать устав и осуществлять распределение полномочий и ответственности.
		Умеет выполнять анализ заинтересованных сторон проекта.
		Умеет оценивать стоимость работ проекта, осуществлять бюджетирование проекта и контролировать стоимость проекта
	ПК-7.И-2. Планирует и осуществляет мероприятия, направленные на разработку программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий, их техническое описание.	Знает методику планирования мероприятий.
		Знает правила составления технической документации.
		Умеет планировать и осуществлять мероприятия, направленные на разработку программного обеспечения.
		Умеет составлять техническое описание, техническую документацию и инструкции для пользователей.
		Умеет руководить составлением технического описания, технической документации и инструкций пользователей.

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Распределенные информационные системы» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и эвристических методов преподавания. При проведении лекций и практических занятий используются мультимедийные презентации, документальные фильмы научно-познавательного характера, раздаточные материалы, специальное оборудование.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, тесты, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, аннотаций статей.

Тематический план «Распределенные информационные системы»

Темы	Вопросы темы
1. Понятие распределен-	1.1. Понятие распределенной системы.

ной системы.	1.2. Модели распределенных объектов. 1.3. Компонентная модель COM.** 1.4. Распределенная компонентная модель DCOM.** 1.5. Модель COM+.** 1.6. Повторное использование кода в РИС. 1.7. Изолированная разработка в РИС. 1.8. Масштабируемость в РИС. 1.9. Прозрачность в РИС. 1.10. Преимущества и недостатки РИС.** 1.11. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.** 1.12. Сопровождение приложений в РИС.**
2. Связь в распределенных системах.	2.1. Понятие промежуточной среды. 2.2. Связь в распределенных системах. 2.3. Типы связей в РИС.** 2.4. Связь на основе потоков данных.** 2.5. RMI.** 2.6. Удаленный вызов процедур в РИС. 2.7. Обращение к удаленным объектам в РИС. 2.8. Сохранность данных в РИС.
3. Синхронизация времени в распределенных системах.	3.1. Синхронизации времени в РИС. 3.2. Логическое время. 3.3. Алгоритмы синхронизации времени в РИС. 3.4. Алгоритм Кристиана.** 3.5. Алгоритм Беркли.** 3.6. Децентрализованный алгоритм.** 3.7. Алгоритмы голосования.** 3.8. Алгоритм забияки.** 3.9. Кольцевой алгоритм.** 3.10. Алгоритмы взаимного исключения.** 3.11. Централизованный алгоритм.** 3.12. Распределенный алгоритм.** 3.13. Алгоритм маркерного кольца.**
4. Объектная модель CORBA.	4.1. Главные компоненты стандарта CORBA. 4.2. Характерные особенности разработок по технологии CORBA. 4.3. Основные службы (сервисы) стандарта CORBA. 4.4. Брокер объектных запросов (Object Request Broker). 4.5. Базовый объектный адаптер BOA. 4.6. Протоколы взаимодействия различных объектных брокеров.** 4.7. GIOP.** 4.8. IIOP.**
5. Язык описания интерфейсов IDL.*	5.1. Язык описания интерфейсов IDL 5.2. Динамический интерфейс вызова (DII).

	5.3. Репозиторий интерфейсов (Interface Repository).**
6. Реализация РИС в современных операционных системах.	6.1. Реализация РИС в современных ОС. 6.2. Многозадачность ОС.** 6.3. Многопоточность ОС.** 6.5. Изоляция приложений в ОС.** 6.4. Планировщик ОС. 6.6. Механизмы синхронизации процессов в ОС.
7. Распределенные файловые системы.	7.1. Распределенные файловые системы. 7.2. Файловая система NFS. 7.3. Семантика совместного использования файлов. 7.4. Проблема отказов в распределенных файловых системах.
8. Реляционные СУБД.*	8.1. Реляционная модель данных. 8.2. Основные понятия теории реляционных БД. 8.3. Целостность базы данных. 8.4. Структурированный язык запросов (SQL).** 8.5. Операции реляционной алгебры.** 8.6. Понятие транзакции. Распределенные транзакции.** 8.7. Принцип ACID.** 8.8. Вложенные транзакции.** 8.9. Программирование приложений для СУБД.
9. Базы данных NoSQL и технология MapReduce.*	9.1. Введение в базы данных NoSQL. 9.2. Сравнение реляционных и NoSQL базы данных (ACID vs BASE).** 9.3. CAP теорема. 9.4. Типы баз данных NoSQL. 9.5. Хранилища «ключ-значение».** 9.6. Хранилища столбцов.** 9.7. Базы данных документов.** 9.8. Графовые базы данных.** 9.9. Технология MapReduce. 9.10. Платформа разработки MapReduce. 9.11. Платформа разработки Apache Hadoop.
10. Блокчейн (blockchain) технологии.*	10.1. Введение в блокчейн (blockchain) технологии. 10.2. Базовая теория блокчейна. 10.3. Принципы построения технологии блокчейн. 10.4. Распределенная БД и распределенный реестр.** 10.5. Платформы блокчейна.** 10.6. Технология умных контрактов с использованием блокчейн технологий.
11. Нейронные сети.*	11.1. Нейронные сети как вид РИС 11.2. Введение в принципы построения нейронных сетей. 11.3. История развития концепции искусственного интеллекта.**

	11.4. Применение нейронных сетей в научных целях. 11.5. Применение нейронных сетей в практических целях.
12. Тенденции в области распределенных систем.	12.1. Нерешенные и перспективные проблемы теории РИС. 12.2. Нерешенные практические проблемы РИС. 12.3. Направления исследований. 12.4. Обработка информации в суперсетях (Грид). 12.5. Облачные вычисления.** 12.6. Мобильный компьютинг.** 12.7. Тотальный (pervasive) компьютинг.** 12.8. Интернет вещей и глобальное «умное» пространство.

* – практико-ориентированные темы.

** – вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

Структура дисциплины «Распределенные информационные системы» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	В т.ч.				Всего	В т.ч.			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
1. Понятие распределенной системы.		2			15					
2. Связь в распределенных системах.		1			10					
3. Синхронизация времени в распределенных системах.		1			20					
4. Объектная модель CORBA.		1			10					
5. Язык описания интерфейсов IDL.		2			6					
6. Реализация РИС в современных операционных системах.		1			6					
7. Распределенные файловые системы.		1								
8. Реляционные СУБД.		2			23					
9. Базы данных NoSQL и технология MapReduce.		3			10					
10. Блокчейн (blockchain) технологии.		1			4					
11. Нейронные сети.		1	17	34	2					
12. Тенденции в области распределенных систем.		1			6					
Всего часов	180	17	17	34	112					

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Понятие распределенной системы.	2	
2	Связь в распределенных системах.	1	
3	Синхронизация времени в распределенных системах.	1	
4	Объектная модель CORBA.	1	
5	Язык описания интерфейсов IDL.	2	
6	Реализация РИС в современных операционных системах.	1	
7	Распределенные файловые системы.	1	
8	Реляционные СУБД.	2	
9	Базы данных NoSQL и технология MapReduce.	3	
10	Блокчейн (blockchain) технологии.	1	
11	Нейронные сети.	1	
12	Тенденции в области распределенных систем.	1	
Всего		17	

Тексты лекций приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета.

Темы практических занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Фибоначчиевская система счисления.	2	
2	Реализация нейронных сетей в пакете NEURAL NETWORK WIZARD.	2	
3	Основы работы с последовательной моделью KERAS.	4	
4	Распознавание рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей.	2	
5	Представление слов в векторном пространстве.	2	
6	LSTM нейронные сети и прогнозирование временных рядов.	2	
7	Нейронные сети на основе библиотеки TENSORFLOW.	3	
Всего		17	

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета.

Темы лабораторных работ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Фибоначчиевская система счисления.	2	
2	Выявление показателей на валовую прибыль предприятия в пакете NEURAL NETWORK WIZARD.	2	
3	Модели KERAS.	4	
4	API класса Model. Основные методы класса Model.	4	
5	Слои в KERAS.	4	
6	Классификация изображений с использованием сверточных нейронных сетей в keras.	4	
7	Простая сверточная нейронная сеть для MNIST.	2	
8	Большая сверточная нейронная сеть для MNIST.	2	
9	Embedding слой Keras. Пример обучения векторизации.	2	

10	LSTM нейронные сети и прогнозирование временных рядов.	2	
11	Работа с библиотекой TensorFlow.	2	
12	Создание нейронной сети в TensorFlow.	4	
Всего		34	

Содержание лабораторных работ и методические рекомендации к их выполнению приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Компонентная модель COM.	2	
2	Распределенная компонентная модель DCOM.	2	
3	Модель COM+.	2	
4	Преимущества и недостатки РИС.	2	
5	Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.	3	
6	Сопровождение приложений в РИС.	4	
7	Типы связей в РИС.	4	
8	Связь на основе потоков данных.	2	
9	RMI.	4	
10	Алгоритм Кристиана.	2	
11	Алгоритм Беркли.	2	
12	Децентрализованный алгоритм.	2	
13	Алгоритмы голосования.	2	
14	Алгоритм забияки.	2	
15	Кольцевой алгоритм.	2	
16	Алгоритмы взаимного исключения.	2	
17	Централизованный алгоритм.	2	
18	Распределенный алгоритм.	2	
19	Алгоритм маркерного кольца.	2	
20	Протоколы взаимодействия различных объектных брокеров.	4	
21	GIOP.	3	
22	IIOP.	3	
23	Репозиторий интерфейсов (Interface Repository).	6	
24	Многозадачность ОС.	2	
25	Многопоточность ОС.	2	
26	Изоляция приложений в ОС.	2	
27	Структурированный язык запросов (SQL).	10	
28	Операции реляционной алгебры.	6	
29	Понятие транзакции. Распределенные транзакции.	3	
30	Принцип ACID.	2	
31	Вложенные транзакции.	2	
32	Сравнение реляционных и NoSQL базы данных (ACID vs BASE).	2	
33	Хранилища «ключ-значение».	2	
34	Хранилища столбцов.	2	
35	Базы данных документов.	2	
36	Графовые базы данных.	2	

37	Распределенная БД и распределенный реестр.	2	
38	Платформы блокчейна.	2	
39	История развития концепции искусственного интеллекта.	2	
40	Облачные вычисления.	2	
41	Мобильный компьютеринг.	2	
42	Тотальный (pervasive) компьютеринг.	2	
Всего		112	

Содержание самостоятельной работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Основные методы класса Model.
2. CAP теорема.
3. Embedding слой Keras.
4. LSTM нейронные сети и прогнозирование временных рядов.
5. RMI.
6. Алгоритм Беркли.
7. Алгоритм забияки.
8. Алгоритм Кристиана.
9. Алгоритм маркерного кольца.
10. Алгоритмы взаимного исключения.
11. Алгоритмы голосования.
12. Алгоритмы синхронизации времени в РИС.
13. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.
14. Базовая теория блокчейна.
15. Базовый объектный адаптер BOA.
16. Базы данных документов.
17. Большая сверточная нейронная сеть для MNIST.
18. Брокер объектных запросов (Object Request Broker).
19. Базы данных NoSQL.
20. Блокчейн (blockchain) технологии.
21. Принципы построения нейронных сетей.
22. Вложенные транзакции.
23. Главные компоненты стандарта CORBA.
24. Графовые базы данных.
25. Децентрализованный алгоритм.
26. Динамический интерфейс вызова (ДИ).
27. Изолированная разработка в РИС.
28. Изоляция приложений в ОС.
29. История развития концепции искусственного интеллекта.
30. Кольцевой алгоритм.
31. Компонентная модель COM.
32. Логическое время.
33. Масштабируемость в РИС.
34. Механизмы синхронизации процессов в ОС.
35. Многозадачность ОС.
36. Многопоточность ОС.
37. Мобильный компьютеринг.
38. Модели распределенных объектов.
39. Модель COM+.

40. Нейронные сети как вид РИС
41. Облачные вычисления.
42. Обработка информации в суперсетях (Грид).
43. Обращение к удаленным объектам в РИС.
44. Операции реляционной алгебры.
45. Основные понятия теории реляционных БД.
46. Основные службы (сервисы) стандарта CORBA.
47. Основы работы с последовательной моделью KERAS.
48. Планировщик ОС.
49. Платформа разработки Apache Hadoop.
50. Платформа разработки MapReduce.
51. Платформы блокчейна.
52. Повторное использование кода в РИС.
53. Понятие промежуточной среды.
54. Понятие распределенной системы.
55. Понятие транзакции. Распределенные транзакции.
56. Преимущества и недостатки РИС.
57. Применение нейронных сетей.
58. Принцип ACID.
59. Принципы построения технологии блокчейн.
60. Проблема отказов в распределенных файловых системах.
61. Прозрачность в РИС.
62. Протоколы взаимодействия различных объектных брокеров.
63. Распределенная БД и распределенный реестр.
64. Распределенная компонентная модель DCOM.
65. Распределенные файловые системы.
66. Распределенный алгоритм.
67. Реализация РИС в современных ОС.
68. Реляционная модель данных.
69. Репозиторий интерфейсов (Interface Repository).
70. Связь в распределенных системах.
71. Связь на основе потоков данных.
72. Семантика совместного использования файлов.
73. Синхронизации времени в РИС.
74. Сохранность данных в РИС.
75. Сравнение реляционных и NoSQL базы данных (ACID vs BASE).
76. Структурированный язык запросов (SQL).
77. Технология MapReduce.
78. Технология умных контрактов с использованием блокчейн технологий.
79. Типы баз данных NoSQL.
80. Типы связей в РИС.
81. Тотальный (pervasive) компьютеринг.
82. Удаленный вызов процедур в РИС.
83. Файловая система NFS.
84. Фибоначчиевская система счисления.
85. Характерные особенности разработок по технологии CORBA.
86. Хранилища «ключ-значение».
87. Хранилища столбцов.
88. Целостность базы данных.
89. Централизованный алгоритм.
90. Язык описания интерфейсов IDL.

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: магистратура

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа: Прикладная математика и информатика

Очная форма обучения. Семестр: 2

Учебная дисциплина: Распределенные информационные системы

Модульная контрольная работа

Вариант № n

1. Типы баз данных NoSQL.
2. Алгоритм Беркли.
3. Распределенная компонентная модель DCOM.

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1-3	8
Всего	24

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: магистратура

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа: Прикладная математика и информатика

Очная форма обучения. Семестр: 2

Учебная дисциплина: Распределенные информационные системы

Экзаменационный билет № n

1. Синхронизации времени в РИС.
2. Распределенные файловые системы.
3. Блокчейн (blockchain) технологии.

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

_____ В.И. Сторожев

_____ А.Б. Мироненко

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	Количество баллов
1-3	15
Всего	45

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа оценивается в 21 балл. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Распределенные информационные системы»

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
1. Компонентная модель COM.	0,5	
2. Распределенная компонентная модель DCOM.	0,5	
3. Модель COM+.	0,5	
4. Преимущества и недостатки РИС.	0,5	
5. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.	0,5	
6. Сопровождение приложений в РИС.	0,5	
7. Типы связей в РИС.	0,5	
8. Связь на основе потоков данных.	0,5	
9. RMI.	0,5	
10. Алгоритм Кристиана.	0,5	
11. Алгоритм Беркли.	0,5	
12. Децентрализованный алгоритм.	0,5	
13. Алгоритмы голосования.	0,5	
14. Алгоритм записки.	0,5	
15. Кольцевой алгоритм.	0,5	
16. Алгоритмы взаимного исключения.	0,5	
17. Централизованный алгоритм.	0,5	
18. Распределенный алгоритм.	0,5	
19. Алгоритм маркерного кольца.	0,5	
20. Протоколы взаимодействия различных объектных брокеров.	0,5	
21. GIOP.	0,5	
22. IIOP.	0,5	
23. Репозиторий интерфейсов (Interface Repository).	0,5	
24. Многозадачность ОС.	0,5	
25. Многопоточность ОС.	0,5	
26. Изоляция приложений в ОС.	0,5	
27. Структурированный язык запросов (SQL).	0,5	
28. Операции реляционной алгебры.	0,5	
29. Понятие транзакции. Распределенные транзакции.	0,5	
30. Принцип ACID.	0,5	
31. Вложенные транзакции.	0,5	
32. Сравнение реляционных и NoSQL базы данных (ACID vs BASE).	0,5	
33. Хранилища «ключ-значение».	0,5	
34. Хранилища столбцов.	0,5	
35. Базы данных документов.	0,5	
36. Графовые базы данных.	0,5	
37. Распределенная БД и распределенный реестр.	0,5	
38. Платформы блокчейна.	0,5	
39. История развития концепции искусственного интеллекта.	0,5	

40. Облачные вычисления.	0,5	
41. Мобильный компьютеринг.	0,5	
42. Тотальный (pervasive) компьютеринг.	0,5	
Всего баллов	21	

13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа	21
	Модульная контрольная работа	24
	Итого	55
Экзамен		45
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном корпусе (83001, г. Донецк, пр. Гурова, д.14) университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi. Для проведения лабораторных работ можно использовать материально-техническую базу учебной лаборатории «Сетевых компьютерных технологий» (ауд. 606) и учебной лаборатории «Интегрированных сред программирования» (ауд. 610) кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского и межкафедральной учебной лаборатории заочной формы обучения.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете (ауд. 605) главного корпуса, материально-техническую базу учебной лаборатории «Сетевых компьютерных технологий» (ауд. 606) и учебной лаборатории «Интегрированных сред программирования» (ауд. 610) кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского и межкафедральной учебной лаборатории заочной формы обучения.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Распределенные информационные системы», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО ДонНУ. С использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования.

15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во эк-земпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Прийменко, С.А. Распределённые информационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. / С.А.Прийменко. – Донецк: ДонНУ, 2016.		электронные данные (1 файл).
2.	Лабораторные работы по курсу «Распределённые информационные системы» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. / сост. С.А.Прийменко – Донецк: ДонНУ, 2016.		электронные данные (1 файл).
<i>Дополнительная литература</i>			
3.	Бородакий, Ю. В. Информационные технологии : Методы, процессы, системы / Ю. В. Бородакий, Ю. Г. Лободинский. - М. : Радио и связь, 2004. - 451,[4] с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
4.	Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник / М. В. Гаврилов. - М. : Гардарики, 2007. - 655 с.	АУЛ(22), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
5.	Астапенко, Д. Ю. Информационные технологии в спутниковой связи / Д. Ю. Астапенко. - Москва : Современные видеосистемы, 2011. - 167 с.	АУЛ(0), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
6.	Барский, А. Б. Параллельные информационные технологии : учеб. пособие / А. Б. Барский. - М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 502 с.	АУЛ(1), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
7.	Спортак, Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии : Фундам. руководство : Пер. с англ. / М. Спортак, Ф. Ч. Паппас и др. - М. : DiaSoft, 2005. - 720 с.	АУЛ(21), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	

8.	Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы : Учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е изд. - СПб. и др. : Питер, 2007. - 958 с.	АУЛ(14), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
9.	Дейт, К. Дж. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест : детальное исследование влияния теории типов на реляционную модель данных, включая полную модель наследования типов / К. Д. Дейт, Х. Дарвен ; пер. с англ. С. Д. Кузнецова, Т. А. Кузнецовой ; под ред. С. Д. Кузнецова. - Изд. 2-е. - Москва : Янус-К, 2004. - 655 с.	АУЛ(0), АНЛ(0), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	
10.	Кузнецов, С. Д. Базы данных: модели и языки : учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по специальности " Прикладная математика и информатика" и "Информационные технологии" / С. Д. Кузнецов. - М. : Бинوم, 2008. - 720 с.	АУЛ(49), АНЛ(1), ЧЗ1(1), ЧЗ2(0), ЧЗ3(0)	

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики <http://mondnr.ru/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
2. ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.donippo.org/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
3. Отдел математики Донецкого РИДПО [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ippo-vm.at.ua/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
4. Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://resobrnadzor.ru/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
5. Безверхов М. Архив статей «Что такое технология СОМ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.developing.ru/com/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
6. Министерство образования и науки Донецкой Народной республики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mondnr.ru/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
7. ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.donippo.org/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
8. Отдел математики Донецкого РИДПО [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ippo-vm.at.ua/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.
9. Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://resobrnadzor.ru/> – Дата обращения: 1.06.2020. – Загл. с экрана.

17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET, Apache, Python.