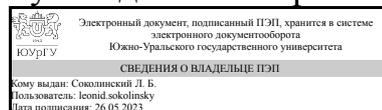


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



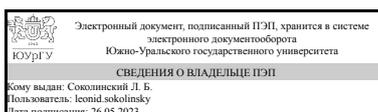
Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем  
для направления 09.04.04 Программная инженерия  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системное программирование**

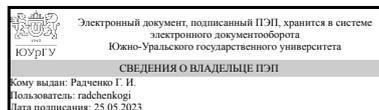
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Г. И. Радченко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение ключевых концепций и подходов к проектированию и реализации архитектур распределенных вычислительных систем и практическое освоение методов разработки распределенных вычислительных систем с применением сервис-ориентированной концепции. Задачи дисциплины: 1. Изучить основы распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификация таких систем; 2. Изучить основы протоколов взаимодействия глобальных распределенных вычислительных систем, подходы к организации сериализации данных 3. Изучить сервис-ориентированную концепцию распределенных вычислительных систем, включая RPC, REST, GraphQL и асинхронные методы коммуникации на основе очередей сообщений; 4. Сформировать компетенции применения в практической деятельности различных подходов к разработке распределенных вычислительных систем.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины рассматриваются следующие вопросы: основы распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификация таких систем; протоколы взаимодействия глобальных распределенных вычислительных систем, подходы к организации сериализации данных; сервис-ориентированная концепция распределенных вычислительных систем, включая RPC, REST, GraphQL и асинхронные методы коммуникации на основе очередей сообщений.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений Умеет: Разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения Имеет практический опыт: Создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST
ПК-3 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.04 Разработка интеллектуальных систем на языке R, ФД.01 Технологии интернета вещей, ФД.02 Программирование мобильных устройств	1.О.07 Облачные технологии, 1.О.05 Современные методы DevOps

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ФД.02 Программирование мобильных устройств	Знает: особенности операционных систем для мобильных устройств, этапы реализации программного обеспечения Умеет: осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств, проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения Имеет практический опыт:
ФД.01 Технологии интернета вещей	Знает: особенности командной разработки программного продукта Умеет: организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта Имеет практический опыт: реализации программной системы
1.Ф.04 Разработка интеллектуальных систем на языке R	Знает: методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения Умеет: выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75

Подготовка к практическим занятиям, реализация типовых сервис-ориентированных систем	59,75	59.75
Консультации и промежуточная аттестация	16,25	16,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в распределенные программные системы	2	2	0	0
2	Протоколы распределенных программных систем	6	2	4	0
3	Клиент-серверная концепция. Удаленный вызов процедур и методов. Очереди вычислений	4	4	0	0
4	Сервис-ориентированная архитектура распределенных вычислительных систем	8	4	4	0
5	Концепция REST сервисов. Графовый API.	12	4	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основы распределенных вычислений. Основы облачных вычислений. Классификация PBC.	2
2	2	Протоколы организации связи в PBC.	2
3	3	Удаленный вызов процедур (RPC) и удаленный вызов методов (RMI)	2
4	3	Очереди сообщений	2
5	4	Введение в сервис-ориентированную архитектуру	2
6	4	RPC веб-сервисы	2
7	5	REST веб-сервисы	2
8	5	Графовый API	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Организация распределенных систем на основе сокетов	2
2	2	Тестирование форматов сериализации данных	2
3	4	Разработка RPC веб-сервиса	4
4	5	Основы REST	4
5	5	Разработка REST-сервиса с асинхронной разработкой	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к практическим занятиям, реализация типовых сервис-ориентированных систем	Радченко, Г. И. Распределенные вычислительные системы [Текст] учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" Г. И. Радченко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Фотохудожник, 2012. - 182 с. ил., разделы 3; 5; 8; 9; 12.	2	59,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Промежуточное тестирование	15	15	Оценка по промежуточному тестированию формируется путем усреднения оценок за промежуточные тесты на знание текущего теоретического материала, проводимые в течение семестра. 15 баллов: все тесты выполнены на отлично 1-14 баллов: не все тесты выполнены, либо есть ошибки в выполнении тестов 0 баллов: тесты не выполнялись	зачет
2	2	Текущий контроль	Практическое задание 1. Чат на основе сокетов	15	15	15 баллов: задание полностью выполнено без ошибок 1-14 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено	зачет
3	2	Текущий контроль	Практическое задание 2. Форматы сериализации	15	15	15 баллов: задание полностью выполнено без ошибок 1-14 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено	зачет
4	2	Текущий	Практическое	15	15	15 баллов: задание полностью выполнено	зачет

		контроль	задание 3. RPC сервис			без ошибок 1-14 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы) 0 баллов: задание не выполнено	
5	2	Текущий контроль	Практическое задание 4. Реализация REST-сервиса	15	15	Оценка по промежуточному тестированию формируется путем усреднения оценок за промежуточные тесты на знание текущего теоретического материала, проводимые в течение семестра. 15 баллов: все тесты выполнены на отлично 1-14 баллов: не все тесты выполнены, либо есть ошибки в выполнении тестов 0 баллов: тесты не выполнялись	зачет
7	2	Бонус	Бонус	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде.	зачет
8	2	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование (по теории)	-	40	Компьютерный тест состоит из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. 40 баллов: задание полностью выполнено без ошибок 1-39 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками 0 баллов: задание не выполнено	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	7	8	
УК-2	Знает: Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиентсерверного, однорангового и сервисориентированного подходов а также очередей сообщений	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Разрабатывать приложения на основе клиентсерверного и сервисориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, осуществлять осознанный выбор технологии сериализации данных для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения			+	+	+	+		+
УК-2	Имеет практический опыт: Создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST					+	+		+
ПК-3	Умеет: выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования			+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Радченко, Г. И. Распределенные вычислительные системы [Текст] учеб. пособие для бакалавров и магистров по направлению 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" Г. И. Радченко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Систем. программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Фотохудожник, 2012. - 182 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] пер. с англ. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2015. - 955 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Программирование
2. Открытые системы. СУБД
3. Вестник ЮУрГУ. Серия: вычислительная математика и информатика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Косяков, М. С. Введение в распределенные вычисления : учебное пособие / М. С. Косяков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/70827">https://e.lanbook.com/book/70827</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дэвис, К. Шаблоны проектирования для облачной среды : руководство / К. Дэвис ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 388 с. — ISBN 978-5-97060-807-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/140593">https://e.lanbook.com/book/140593</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лукша, М. Kubernetes в действии / М. Лукша ; перевод с английского А. В. Логунов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-97060-657-5. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/131688">https://e.lanbook.com/book/131688</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маркелов, А. А. Введение в технологию контейнеров и Kubernetes / А. А. Маркелов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 194 с. — ISBN 978-5-97060-775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/131702">https://e.lanbook.com/book/131702</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кочер, П. С. Микросервисы и контейнеры Docker : руководство / П. С. Кочер ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-739-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/123710">https://e.lanbook.com/book/123710</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Лекции	434 (36)	Оборудование для организации презентаций: компьютер, веб-камера, проектор.
Практические занятия и семинары	804 (36)	Учебные места, оснащенные компьютерной техникой. Оборудование для презентаций.