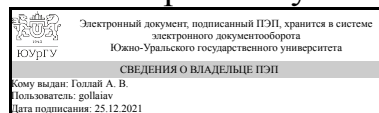


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



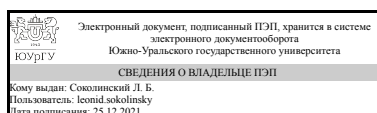
А. В. Голлай

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

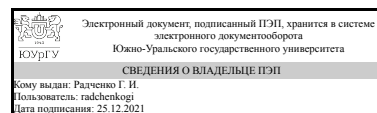
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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



Л. Б. Соколинский

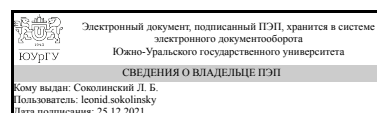
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент (кн)



Г. И. Радченко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

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-12 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 |
|--|---|
| ФД.02 Программирование мобильных устройств, ФД.01 Технологии интернета вещей, 1.Ф.05 Разработка интеллектуальных систем на языке R | 1.О.05 Современные методы DevOps, 1.О.07 Облачные технологии |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| 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.05 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: |
| 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: |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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 |

| | | |
|--|-------|-------|
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| 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 РВС. | 2 |
| 2 | 2 | Протоколы организации связи в РВС. | 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 разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-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) | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|----|----|--|-------|
| | | | | | | 0 баллов: задание не выполнено | |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Практическое задание 3. RPC сервис | 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 |
| 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 | 1 | 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) | 1 | 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 | В соответствии с |

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| | <p>обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине 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).</p> | <p>пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |
|--|---|-------------------------------|

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 сервис-ориентированного 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-12 | 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. https://e.lanbook.com/book/70827 |
| 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 https://e.lanbook.com/book/140593 |
| 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 https://e.lanbook.com/book/131688 |
| 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. https://e.lanbook.com/book/131702 |
| 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. https://e.lanbook.com/book/123710 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Eclipse(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

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 |
|---------------------------------|-------------|--|
| Практические занятия и семинары | 804 (3б) | Учебные места, оснащенные компьютерной техникой. Оборудование для презентаций. |
| Лекции | 434 (3б) | Оборудование для организации презентаций: компьютер, веб-камера, проектор. |