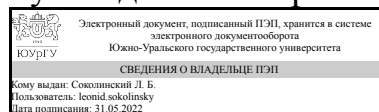


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Облачные технологии  
для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии

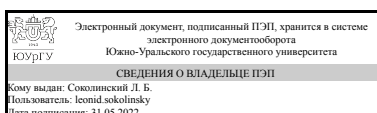
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

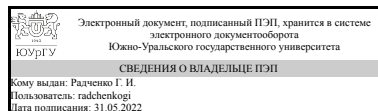
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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

Цель дисциплины: ознакомить студентов с особенностями организации облачных вычислительных систем, принципами реализации приложений на основе облачных вычислительных систем. Задачи дисциплины: 1. Изучить принципы организации и архитектурные особенности частных и публичных облачных вычислительных систем; 2. Изучить основные алгоритмы и концепции организации облачных приложений; 3. Изучить на практике принципы разработки и развертывания облачных приложений.

## Краткое содержание дисциплины

1. Введение в облачные вычисления. 2. Концепции IaaS, PaaS, SaaS. 3. Архитектурные особенности и сервисы, предоставляемые публичными облачными провайдерами. 4. Виртуализация и контейнеризация Технология Docker. 5. Платформы управления вычислительными инфраструктурами и оркестрации веб-сервисов 6. Микросервисная архитектура. 5. Частные облачные платформы.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки Умеет: проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой Имеет практический опыт: автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов
ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Знает: концепцию облачных вычислений, роль технологий виртуализации и контейнеризации в предоставлении облачных сервисов, методы управления облачной инфраструктурой на основе кода и ключевые платформы, обеспечивающие реализацию таких решений Умеет: пользоваться ключевыми системами управления облачной инфраструктурой на основе технологии контейнеризации Имеет практический опыт: инсталляции и сопровождения облачных приложений на основе технологий контейнеризации и оркестрации, включая платформу Amazon Web Services, системы Docker и Docker Swarm

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java, 1.О.04 Языки разметки, 1.О.13 Язык Python для анализа данных, 1.О.02 Методология научного познания	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.04 Языки разметки	Знает: основы языков XSL, XSD и DTD, основные направления применения стандарта XML в управлении IT-проектами, корпоративными информационными системами и высоконагруженными Web-системами, способы разработки языков разметки на основе XML Умеет: создавать спецификацию XML-документа с помощью языков XSD и DTD, преобразовывать XML-документ в HTML с помощью XSL шаблона, осуществлять импорт-экспорт данных для XML-формата, на основе анализа исходных данных формировать XML-документ Имеет практический опыт: владения навыками по валидации и отладке XSD, DTD и XSL-документов, владения инструментами импорта-экспорта данных для XML-формата, владения методами валидации и отладки XML-документа
1.О.13 Язык Python для анализа данных	Знает: программное обеспечение для решения задач анализа данных, основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для обработки и анализа данных, основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для выполнения операций обработки и анализа данных Умеет: устанавливать программное обеспечение (среды разработок, программные библиотеки, соответствующий backend), просматривать версию и состав используемого программного обеспечения, задавать требуемый backend для решения поставленной задачи, подбирать наиболее подходящие инструменты для анализа имеющихся данных и выявления закономерностей, применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных Имеет практический опыт: установки и инсталляции программного обеспечения, используемого для решения задач в области сбора, обработки и анализа данных, анализа готовых информационных наборов данных, сбора данных в различных форматах (csv, json, xml),

	<p>предварительной подготовки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация, и т.п.); анализа и визуализации данных</p>
<p>1.О.14 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java</p>	<p>Знает: основы объектно-ориентированного языка, основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, подходы к тестированию программ на Java, основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java Умеет: применять подходы объектно-ориентированного программирования при разработке программного обеспечения, проектировать и разрабатывать локальные приложения на языке Java, разрабатывать документацию с помощью Javadoc, использовать специализированные среды разработки Java Имеет практический опыт: проектирования классов, ООП-архитектуры, создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, разработки тестов для веб-сайта с помощью библиотеки Selenium, создания программных проектов в специализированных средах разработки Java</p>
<p>1.О.02 Методология научного познания</p>	<p>Знает: этапы проведения исследовательского эксперимента, особенности межкультурного взаимодействия ученых различных стран, современные сервисы поиска и построения командной работы в коллаборации со специалистами смежных областей, социальные сети для ученых, технологии организации совместной работы Умеет: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента, организовывать эффективное рабочее онлайн-пространство для совместных проектов с представителями различных культур, пользоваться сервисами организации совместных проектов, в том числе на сетевой основе, осуществлять коммуникацию и коллаборацию при работе над проектами с зарубежными и отечественными учеными посредством специализированных сервисов, использовать современные средства и технологии осуществления совместных проектов, хранения данных, организации среды совместной работы Имеет практический опыт: построения интеллектуальных карт предметной области, владения навыками быстрой адаптации к изменяющимся условиям и нетиповым задачам при решении междисциплинарных задач с привлечением участников из различных стран, создания и руководства совместными проектами в специализированных сервисах с фиксацией</p>

	затраченного рабочего времени, выполненных задач и доли работы каждого члена команды, общения и выполнения мини-проектов с учеными других стран посредством специализированных сервисов, создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к выполнению практических работ	51,5	51,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	8	4	4	0
2	Виртуализация и контейнеризация	10	6	4	0
3	Управление вычислительной инфраструктурой	14	10	4	0
4	Микросервисная архитектура	12	8	4	0
5	Частные облачные системы	4	4	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в облачные вычислительные системы	4
2	2	Технологии виртуализации и контейнеризации	2
3	2	Контейнеризация. Платформа Docker	4
4	3	Платформы управления вычислительной инфраструктурой	2
5	3	Решения оркестрации в платформе Docker: Docker Machine, Docker Compose,	2

		Docker Swarm	
6	3	Введение в платформу Kubernetes	2
7	3	Особенности управления облачными приложениями на основе Kubernetes	4
8	4	Введение и основные понятия микросервисной архитектуры	4
9	4	Паттерны микросервисной архитектуры	4
10	5	Частные облачные платформы	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Развертывание приложения в публичном облаке	4
2	2	Основы работы в контейнеризованной вычислительной среде	4
3	3	Многоконтейнерные окружения	4
4	4	Пример многоконтейнерного приложения на основе Docker Swarm	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 выполнению практических работ	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	3	51,5

## 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	3	Текущий контроль	Промежуточное тестирование	15	15	Оценка по промежуточному тестированию формируется путем вычисления средневзвешенной оценки за тесты на знание текущего теоретического материала, проводимые в течение семестра. За весь курс проводится 15 тестов. Каждый тест состоит из 3 вопросов. Оценка за каждый тест составляет от 0 до 10 баллов.	экзамен

						<p>10 баллов: на все вопросы даны корректные ответы</p> <p>1-9 баллов: даны ответы не на все вопросы, либо есть ошибки в представленных ответах</p> <p>0 баллов: ответы на вопросы не представлены.</p> <p>По окончании курса производится расчет средне-взвешенной оценки за промежуточное тестирование согласно формуле:</p> $T_{пр} = (T_1 + T_2 + \dots + T_{15}) * (15/10) * (1/15),$ <p>где</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>T_{пр}</math> - итоговая оценка за промежуточное тестирование</li> <li>- <math>T_1 \dots T_{15}</math> - оценка за каждый промежуточный тест</li> </ul>	
2	3	Текущий контроль	Практическое задание 1.	15	15	<p>В рамках практической работы необходимо выполнить 3 задания.</p> <p>Баллы за качество выполнения заданий, оценивается по шкале от 0 до 15 баллов (по 5 баллов за каждое задание);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 баллов - представленное решение полностью соответствует заданию;</li> <li>- 4 балла - задание выполнено полностью, но решение не оптимально, либо без комментариев к программному коду;</li> <li>- 3 балла - если задание выполнено полностью, но с небольшим количеством ошибок (1-2);</li> <li>- 2 балла - если задание выполнено полностью, но с ошибками (3-4);</li> <li>- 1 балл - если задание выполнено полностью, с существенными недостатками в решении либо с большим количеством ошибок (больше 5);</li> <li>- 0 баллов - если задание не выполнено полностью, или выполнено не верно.</li> </ul>	экзамен
3	3	Текущий контроль	Практическое задание 2.	15	15	<p>В рамках практической работы необходимо выполнить 3 задания.</p> <p>Баллы за качество выполнения заданий, оценивается по шкале от 0 до 15 баллов (по 5 баллов за каждое задание);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 баллов - представленное решение полностью соответствует заданию;</li> <li>- 4 балла - задание выполнено полностью, но решение не оптимально, либо без комментариев к программному коду;</li> <li>- 3 балла - если задание выполнено полностью, но с небольшим количеством ошибок (1-2);</li> <li>- 2 балла - если задание выполнено полностью, но с ошибками (3-4);</li> <li>- 1 балл - если задание выполнено полностью, с существенными недостатками в решении либо с большим</li> </ul>	экзамен

						количеством ошибок (больше 5); - 0 баллов - если задание не выполнено полностью, или выполнено не верно.	
4	3	Текущий контроль	Практическое задание 3.	15	15	В рамках практической работы необходимо выполнить 3 задания. Баллы за качество выполнения заданий, оценивается по шкале от 0 до 15 баллов (по 5 баллов за каждое задание); - 5 баллов - представленное решение полностью соответствует заданию; - 4 балла - задание выполнено полностью, но решение не оптимально, либо без комментариев к программному коду; - 3 балла - если задание выполнено полностью, но с небольшим количеством ошибок (1-2); - 2 балла - если задание выполнено полностью, но с ошибками (3-4); - 1 балл - если задание выполнено полностью, с существенными недостатками в решении либо с большим количеством ошибок (больше 5); - 0 баллов - если задание не выполнено полностью, или выполнено не верно.	экзамен
5	3	Текущий контроль	Практическое задание 4.	15	15	В рамках практической работы необходимо выполнить 3 задания. Баллы за качество выполнения заданий, оценивается по шкале от 0 до 15 баллов (по 5 баллов за каждое задание); - 5 баллов - представленное решение полностью соответствует заданию; - 4 балла - задание выполнено полностью, но решение не оптимально, либо без комментариев к программному коду; - 3 балла - если задание выполнено полностью, но с небольшим количеством ошибок (1-2); - 2 балла - если задание выполнено полностью, но с ошибками (3-4); - 1 балл - если задание выполнено полностью, с существенными недостатками в решении либо с большим количеством ошибок (больше 5); - 0 баллов - если задание не выполнено полностью, или выполнено не верно.	экзамен
6	3	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-	экзамен



						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.	
7	3	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	Итоговый (компьютерный) тест, позволяет оценить сформированность компетенций по дисциплине. Он состоит из 20 вопросов. Вопросы имеют по два верных варианта ответа и оцениваются следующим образом: - 0: если студентом не дан ответ на вопрос; либо отмечен один вариант ответа и он не верный; либо отмечено два варианта ответа, и оба не верные; либо отмечен один верный и один не верный вариант ответа; либо отмечено два верных и два неверных варианта ответа; - 1: если студентом отмечен один верный вариант ответа на вопрос из двух возможных корректных вариантов ответа, при этом студентом не отмечен ни один из не верных вариантов ответа; либо если студентом отмечено два верных варианта ответа и один неверный вариант ответа; - 2: если студентом отмечено 2 верных варианта ответа, при этом не отмечены никакие неверные варианты ответа. На выполнение теста дается одна попытка и время выполнения ограничивается 90 мин. Итоговая оценка: 40 баллов, если все задания выполнены полностью и без ошибок; от 1 до 39 баллов, если задания выполнены частично или выполнено с ошибками; 0 баллов, если задание не выполнено полностью или выполнено полностью/частично, но данные студентом ответы не верны.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>ректора от 10.03.2022 г.№ 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования по теории и выполнения практических заданий. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 90 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента</p>	
--	--	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-3	Знает: микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки	+		+	+	+	+	+
УК-3	Умеет: проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой	+		+	+	+	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов				+	+	+	+
ОПК-5	Знает: концепцию облачных вычислений, роль технологий виртуализации и контейнеризации в предоставлении облачных сервисов, методы управления облачной инфраструктурой на основе кода и ключевые платформы, обеспечивающие реализацию таких решений	+	+	+	+	+		+
ОПК-5	Умеет: пользоваться ключевыми системами управления облачной инфраструктурой на основе технологии контейнеризации	+	+	+	+	+		+
ОПК-5	Имеет практический опыт: инсталляции и сопровождения облачных приложений на основе технологий контейнеризации и оркестрации, включая платформу Amazon Web Services, системы Docker и Docker Swarm				+	+	+	+

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 УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 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.

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