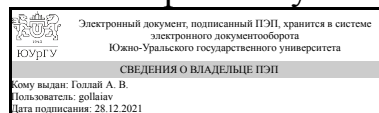


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

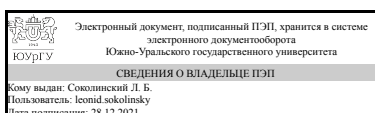
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

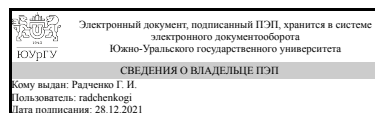
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



Л. Б. Соколинский

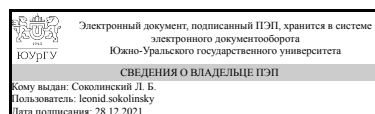
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Г. И. Радченко

СОГЛАСОВАНО

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



Л. Б. Соколинский

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.02 Методология научного познания, 1.О.13 Язык Python для анализа данных, 1.О.19 Введение в экосистему Hadoop, 1.О.14 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java, 1.О.04 Языки разметки	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.14 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java	Знает: основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, основы объектно-ориентированного языка, основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, подходы к тестированию программ на Java Умеет: использовать специализированные среды разработки Java, применять подходы объектно-ориентированного программирования при разработке программного обеспечения, проектировать и разрабатывать локальные приложения на языке Java, разрабатывать документацию с помощью Javadoc Имеет практический опыт: создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, проектирования классов, ООП-архитектуры, создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, разработки тестов для веб-сайта с помощью библиотеки Selenium
1.О.04 Языки разметки	Знает: основы языков XSL, XSD и DTD, способы разработки языков разметки на основе XML, основные направления применения стандарта XML в управлении IT-проектами, корпоративными информационными системами и высоконагруженными Web-системами Умеет: создавать спецификацию XML-документа с помощью языков XSD и DTD, преобразовывать XML-документ в HTML с помощью XSL шаблона, на основе анализа исходных данных формировать XML-документ, осуществлять импорт-экспорт данных для XML-формата Имеет практический опыт: владения навыками по валидации и отладке XSD, DTD и XSL-документов, владения методами валидации и отладки XML-документа, владения инструментами импорта-экспорта данных для XML-формата
1.О.13 Язык Python для анализа данных	Знает: основные инструменты (программные

	библиотеки и язык программирования) для выполнения операций обработки и анализа данных, программное обеспечение для решения задач анализа данных, основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для обработки и анализа данных Умеет: применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных, 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 Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах (csv, json, xml), предварительной подготовки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация, и т.п.); анализа и визуализации данных, установки и инсталляции программного обеспечения, используемого для решения задач в области сбора, обработки и анализа данных, анализа готовых информационных наборов данных
1.О.02 Методология научного познания	Знает: особенности межкультурного взаимодействия ученых различных стран, социальные сети для ученых, этапы проведения исследовательского эксперимента, технологии организации совместной работы, современные сервисы поиска и построения командной работы в коллаборации со специалистами смежных областей Умеет: организовывать эффективное рабочее онлайн-пространство для совместных проектов с представителями различных культур, осуществлять коммуникацию и коллаборацию при работе над проектами с зарубежными и отечественными учеными посредством специализированных сервисов, строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента, использовать современные средства и технологии осуществления совместных проектов, хранения данных, организации среды совместной работы, пользоваться сервисами организации совместных проектов, в том числе на сетевой основе Имеет практический опыт: владения навыками быстрой адаптации к изменяющимся условиям и нетиповым задачам при решении междисциплинарных задач с привлечением участников из различных стран, общения и выполнения мини-проектов с учеными других стран посредством специализированных

	сервисов, построения интеллектуальных карт предметной области, создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ, создания и руководства совместными проектами в специализированных сервисах с фиксацией затраченного рабочего времени, выполненных задач и доли работы каждого члена команды
1.О.19 Введение в экосистему Hadoop	Знает: основные положения и концепции в области хранения и обработки больших данных, основную терминологию экосистемы Hadoop, принципы сбора, отбора и обобщения информации в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop, методику установки и администрирования информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop Умеет: анализировать типовые решения в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop, составлять программы, соотносить информацию о разных явлениях и систематизировать ее в рамках выбора решения для хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop, реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop Имеет практический опыт: решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop, работы с информационными объектами и сетью Интернет, поиска научных публикаций в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop, установки и инсталляции программных комплексов, используемых для решения задач в области хранения и обработки больших данных на базе экосистемы Hadoop

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 трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48

Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
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, Docker Swarm	2
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. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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. 10 баллов: на все вопросы даны корректные ответы 1-9 баллов: даны ответы не на все вопросы, либо есть ошибки в представленных ответах 0 баллов: ответы на вопросы не представлены. По окончании курса производится расчет средне-взвешенной оценки за промежуточное тестирование согласно формуле: $T_{пр} = (T_1 + T_2 + \dots + T_{15}) * (15/10) * (1/15)$, где - $T_{пр}$ - итоговая оценка за промежуточное тестирование - $T_1 \dots T_{15}$ - оценка за каждый промежуточный тест	экзамен
2	3	Текущий контроль	Практическое задание 1.	15	15	В рамках практической работы необходимо выполнить 3 задания. Баллы за качество выполнения заданий, оцениваются по шкале от 0 до 15 баллов	экзамен

						(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.	
3	3	Текущий контроль	Практическое задание 2.	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
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	экзамен

						количеством ошибок (больше 5); - 0 баллов - если задание не выполнено полностью, или выполнено не верно.	
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-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.	экзамен
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;	экзамен

						- 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.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене 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 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).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

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,			+	+	+		+

		система издательства Лань	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 (36)	Учебные места, оснащенные компьютерной техникой. Оборудование для презентаций.
Лекции	434 (36)	Оборудование для организации презентаций: компьютер, веб-камера, проектор.