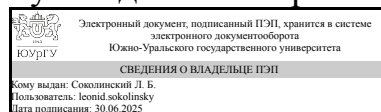


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



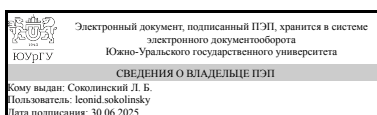
Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Облачные технологии
для направления 09.04.04 Программная инженерия
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

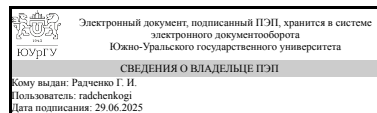
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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

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.

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: 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-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знает: основные платформы для размещения проектов в облаке
ПК-4 Способен участвовать в проектах разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта	Знает: технологии виртуализации и контейнеризации Умеет: работать в контейнеризованной вычислительной среде

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.01 Технологии интернета вещей,	Не предусмотрены

1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем, ФД.02 Программирование мобильных устройств, 1.О.05 Современные методы DevOps, Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	
--	--

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:
1.О.05 Современные методы DevOps	Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps, методы DevOps в жизненном цикле разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта, основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО, учитывать специфику конфигураций и процессов разработки в проектах с ML-моделями, автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps, управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта, выстраивания и автоматизации pipeline в ML-проектах, применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта, использования инструментов DevOps
1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем	Знает: Основные протоколы взаимодействия глобальных распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификацию таких систем, Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиент-серверного, однорангового и сервис-ориентированного подходов а также очередей

	сообщений и графового API Умеет: Анализировать требования к архитектуре распределенных программных систем, осуществлять обоснованный выбор протоколов для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения, Разрабатывать приложения на основе клиент-серверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, Применять современные технологии синхронной и асинхронной коммуникации компонентов распределенных программных систем при разработке программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, Проводить проверку и тестирование различных реализаций и протоколов коммуникации для достижения требуемых критериев эффективности обмена данными Имеет практический опыт: Создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST, Оценки производительности коммуникации на базе различных протоколов связи а также сериализации данных
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
Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: Умеет: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию Имеет практический опыт: анализа предметной области, не связанной с профессиональной сферой деятельности, реализации программного обеспечения и/или его компонентов, анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента, самостоятельного решения задач профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3

Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,75	69,75
Подготовка к выполнению практических работ	69,75	69,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	6	2	4	0
2	Виртуализация и контейнеризация	8	4	4	0
3	Управление вычислительной инфраструктурой	10	6	4	0
4	Микросервисная архитектура	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в облачные вычислительные системы	2
2	2	Технологии виртуализации и контейнеризации	2
3	2	Контейнеризация. Платформа Docker	2
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	4	Введение и основные понятия микросервисной архитектуры	2
8	4	Паттерны микросервисной архитектуры	2

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	69,75

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	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 7 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: $T_{пр} = (T_1 + T_2 + \dots + T_7) * (15/10) * (1/7)$, где - $T_{пр}$ - итоговая оценка за промежуточное тестирование - $T_1 \dots T_7$ - оценка за каждый промежуточный тест	зачет
2	3	Текущий контроль	Практическое задание 1.	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);	зачет

						- 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.	зачет
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);	зачет

						- 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.	зачет
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.	зачет
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,	зачет

					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 40 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
зачет	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 ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. • Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов, на выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: Микросервисную концепцию организации разработки облачных приложений, обеспечивающую разделение компонентов приложения между независимыми командами разработки	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Проектировать архитектуру облачных приложений в соответствии с микросервисной архитектурой		+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: Автоматизации управления независимыми компонентами облачных приложений на базе технологий виртуализации, контейнеризации и оркестрации сервисов		+	+	+	+		+
ОПК-6	Знает: основные платформы для размещения проектов в облаке	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: технологии виртуализации и контейнеризации		+	+	+	+		+
ПК-4	Умеет: работать в контейнеризованной вычислительной среде			+	+	+		+

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

Нет

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