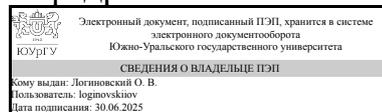


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



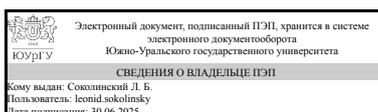
О. В. Логиновский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03 Современные методы DevOps
для направления 09.04.02 Информационные системы и технологии
уровень Магистратура
магистерская программа Разработка и развитие ИТ-продуктов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

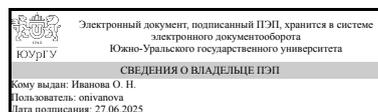
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

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



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



О. Н. Иванова

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является изучение современных принципов, методов и инструментов DevOps в процессах жизненного цикла разработки ПО. Основными задачами дисциплины являются: освоение на практике инструментов DevOps для решения задач сборки, непрерывной интеграции, мониторинга, оркестрации, журналирования, обеспечения информационной безопасности в проектах разработки ПО.

Краткое содержание дисциплины

В рамках освоения дисциплины будут изучены основные принципы, методы, паттерны и антипаттерны DevOps. Научатся применять на практике инструменты контейнеризации, оркестрации, непрерывной интеграции, мониторинга в процессах разработки ПО. Отдельно будут рассмотрены инструменты MLOps для обеспечения версионирования данных, воспроизводимости экспериментов в проектах с применением моделей и алгоритмов машинного обучения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен руководить проектированием и реализацией программно-аппаратных систем на основе современных информационных технологий	Знает: основы DevOps; инструменты и технологии; методы управления конфигурациями; методы автоматизации тестирования, сборки и развертывания программного обеспечения Умеет: проектировать DevOps процессы; использовать инструменты DevOps Имеет практический опыт: использования DevOps методов и инструментов
ПК-6 Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов по созданию (модификации) распределенных информационных систем, в том числе на базе технологий искусственного интеллекта	Знает: методологии разработки; мониторинг и логирование; технологии искусственного интеллекта Умеет: организовывать процессы DevOps; работать с инструментами; анализировать и улучшать рабочие процессы Имеет практический опыт: применения DevOps практик; реализация CI/CD; анализа и мониторинга; внедрения ИИ в DevOps

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Цифровые двойники, Инструменты Digital-аналитики, Семинар "Современные технологии проектирования ИТ-продукта", Объектно-ориентированные CASE-технологии	Цифровые инструменты в управлении

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

Дисциплина	Требования
Инструменты Digital-аналитики	<p>Знает: инструменты и технологии; методы анализа данных; принципы проектирования и разработки систем, основы digital-аналитики; методы и инструменты анализа</p> <p>Умеет: анализировать данные; проектировать и реализовать системы; использовать инструменты digital-аналитики, использовать инструменты digital-аналитики; анализировать и интерпретировать данные; координировать проектную деятельность; выработать стратегии на основе данных</p> <p>Имеет практический опыт: работы с инструментами анализа; организации аналитических процессов, работы с проектами digital-аналитики: подготовки аналитических отчетов; проведения А/В тестирования и других методов оптимизации на практике, включая анализ и интерпретацию результатов</p>
Цифровые двойники	<p>Знает: методы получения информации об исследуемом объекте; математические методы разработки цифровых двойников; методы планирования экспериментального исследования цифрового двойника; алгоритмы разработки цифрового двойника</p> <p>Умеет: применять программное обеспечение для проектирования цифровых двойников, принципы и методы проведения экспериментальных исследований цифрового двойника; оценивать адекватность разработанного цифрового двойника</p> <p>Имеет практический опыт: формирования плана исследования и разработки цифрового двойника с учетом требований, целевых показателей и ресурсных ограничений</p> <p>Имеет практический опыт: формирования плана исследования и разработки цифрового двойника с учетом требований, целевых показателей и ресурсных ограничений</p>
Семинар "Современные технологии проектирования ИТ-продукта"	<p>Знает: инструменты для проектирования пользовательского интерфейса и создания прототипов приложений, современные технологии проектирования; интегрированные среды разработки; инструменты для проектирования архитектуры программного обеспечения</p> <p>Умеет: применять технологии проектирования в зависимости от конкретных потребностей проекта, предпочтений разработчиков и требуемого уровня функциональности</p> <p>Имеет практический опыт: практического применения инструментов проектирования ИТ-продуктов</p>

Объектно-ориентированные CASE-технологии	<p>Знает: архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования, основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, используемые в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм</p> <p>Умеет: использовать современные информационные технологии при проектировании и реализации информационных систем различного назначения, выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML</p> <p>Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 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)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	8	8
Изучение основной и дополнительной литературы	45,75	45.75
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	Основные принципы и инструменты DevOps	34	10	24	0
2	Основные принципы и инструменты MLOps (Machine Learning Operations)	8	4	4	0
3	Методы DevOps в жизненном цикле разработки ПО	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение: Что такое DevOps и в чем его ценность. Профессия DevOps-инженер: роли и функции. Система сборки - контейнеризация (Docker). Управление артефактами (Docker Registry). Оркестрация (Kubernetes)	4
2	1	Continuous Integration (Gitlab CI). Управление конфигурациями (Ansible).	2
3	1	Информационная безопасность (GPG, Secrets, Vault, SSL)	2
4	1	Мониторинг (Grafana, Zabbix, Prometheus). Журналирование (Logstash)	2
5	2	Специфика конфигураций и процессов разработки в проектах с ML-моделями. Основы MLOps. Версионирование данных (DVC). Воспроизводимость экспериментов на данных (MLflow).	2
6	2	Выстраивание и автоматизация pipeline в ML-проектах. Настройка CI/CD в ML-проектах. Мониторинг работы ML-моделей с Grafana	2
7	3	Методы DevOps в жизненном цикле разработки ПО. Инцидент-менеджмент. Документация как один из элементов коммуникации (Confluence). Топологии DevOps (паттерны и антипаттерны)	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практика с контейнеризацией в Docker. Управление артефактами с Docker Registry.	6
2	1	Настройка оркестрации с помощью Kubernetes	4
3	1	Настройка конвейера CI/CD в Gitlab CI.	4
4	1	Применение Ansible для управления конфигурациями. Настройка безопасности в веб-проекте (GPG, Secrets, Vault, SSL).	6
5	1	Мониторинг сервисов с использованием Prometheus. Журналирование с помощью Logstash	4
6	2	Применение версионирования данных с DVC. Обеспечение воспроизводимости экспериментов на данных с MLflow.	2
7	2	Выстраивание и автоматизация pipeline в ML-проектах. Оркестрация с Kubernetes в ML-проектах. Настройка CI/CD в ML-проектах. Мониторинг работы ML-моделей с Grafana	2
8	3	Практика по завершению внедрения DevOps в живой проект разработки ПО	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 зачету	Основная литература 1, 2. Дополнительная литература 1-4	3	8
Изучение основной и дополнительной литературы	Основная литература 1, 2. Дополнительная литература 1-4	3	45,75

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	ПЗ-1. Контейнеризация в Docker. Управление артефактами с Docker Registry.	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
2	3	Текущий контроль	ПЗ-2. Настройка оркестрации с помощью Kubernetes	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
3	3	Текущий контроль	ПЗ-3. Настройка конвейера CI/CD в Gitlab CI.	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено	зачет

						полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	
4	3	Текущий контроль	ПЗ-4. Применение Ansible для управления конфигурациями. Настройка безопасности в веб-проекте (GPG, Secrets, Vault, SSL).	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
5	3	Текущий контроль	ПЗ-5. Мониторинг сервисов с использованием Prometheus. Журналирование с помощью Logstash	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
6	3	Текущий контроль	ПЗ-6. Применение версионирования данных с DVC. Обеспечение воспроизводимости экспериментов на данных с MLflow.	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
7	3	Текущий контроль	ПЗ-7. Выстраивание и автоматизация pipeline в ML-проектах.	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	зачет
8	3	Текущий контроль	ПЗ-8. Завершение внедрения DevOps в живой проект разработки ПО	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено	зачет

						полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	
9	3	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	100	Компьютерный тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 мин.	зачет
10	3	Бонус	Бонусные баллы	-	15	Бонусные баллы выставляются за посещение занятий и/или выполнение дополнительных заданий на занятиях и дома.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %. • Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. <p>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 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</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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	8	9	10			
ПК-2	Знает: основы DevOps; инструменты и технологии; методы управления конфигурациями; методы автоматизации тестирования, сборки и развертывания программного обеспечения	+		+			++			++		++		+
ПК-2	Умеет: проектировать DevOps процессы; использовать инструменты DevOps	+		+			++			++				
ПК-2	Имеет практический опыт: использования DevOps методов и инструментов	+							+			++		
ПК-6	Знает: методологии разработки; мониторинг и логирование; технологии искусственного интеллекта			++		++		+		++		++		+
ПК-6	Умеет: организовывать процессы DevOps; работать с инструментами; анализировать и улучшать рабочие процессы			++		++		+		+				+
ПК-6	Имеет практический опыт: применения DevOps практик; реализация CI/CD; анализа и мониторинга; внедрения ИИ в DevOps		+		+					+				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	ЭБС	Баланов, А. Н. DevOps: интеграция и автоматизация :

	литература	издательства Лань	учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50491-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440162 (дата обращения: 17.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Скрынник, О. В. DevOps для ИТ-менеджеров: концентрированное структурированное изложение передовых идей / О. В. Скрынник. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-97060-692-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112933 (дата обращения: 17.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Грувер, Г. Запуск и масштабирование DevOps на предприятии / Г. Грувер. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-97060-704-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116130 (дата обращения: 17.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Херинг, М. DevOps для современного предприятия : учебное пособие / М. Херинг ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-836-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140580 (дата обращения: 17.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
Зачет	114-1 (2)	Компьютерный класс, имеется выход в интернет
Лекции	434 (36)	Компьютер и проектор.
Практические занятия и семинары	114-1 (2)	Компьютерный класс, имеется выход в интернет