

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Физико-математический институт

**Авторы-составители: Лунегов Игорь Владимирович
Моисеев Виктор Игоревич**

Рабочая программа дисциплины
МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ DEVOPS
Код УМК 102100

Утверждено на заседании кафедры
Протокол №1
от «19» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Методы и инструменты DevOps

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.04** Прикладная математика
направленность Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы и инструменты DevOps** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.04 Прикладная математика (направленность : Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)

ПК.5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Индикаторы

ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации

ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	01.03.04 Прикладная математика (направленность: Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 семестр)

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего ак.час	Аудиторные занятия			самостоятельная работа
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия	
16 триместр	108	14	28	0	66
Методы и инструменты DevOps	144	28	28	0	88
Входной контроль	1	0	1	0	0
Основы подхода DevOps к разработке и эксплуатации	27	5	6	0	16
Средства контроля версий	29	6	5	0	18
Непрерывная интеграция и доставка ПО	28	5	5	0	18
Системы мониторинга	30	6	6	0	18
Автоматизация развертывания систем и оркестровка	29	6	5	0	18

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы и инструменты DevOps

Курс посвящен изучению методологии проектирования и эксплуатации - DevOps. В рамках курса студенты знакомятся и получают навыки работы с инструментами контроля версий кода, непрерывной интеграции и доставки ПО, системами мониторинга и автоматического развертывания сервисов.

Входной контроль

Входной контроль имеет целью оценить навыки и знания студентов, необходимые для успешного освоения данной дисциплины. Проверяются базовые знания и навыки работы с ПК, службами сети Интернет, основы языков программирования.

Основы подхода DevOps к разработке и эксплуатации

Рассматриваются методология DevOps, история концепции, проводятся аналогии и противопоставления с альтернативными методиками разработки и эксплуатации информационных систем. Рассматриваются эффекты от внедрения DevOps методологии в организации. Дается обзор популярных инструментов DevOps.

Средства контроля версий

Рассматривается подход к разработке ПО с использованием контроля изменений и версионности кода. Практика на примере распределенной системы Git. Создание хранилища кода, внесение изменений, подтверждение и откат изменений, ветвления и слияния, выборочные подтверждения, маркировка и журналирование изменений.

Непрерывная интеграция и доставка ПО

Рассматриваются подходы к непрерывной интеграции изменений при разработке ПО, автоматическая сборка требуемых веток кода, развертывание ПО в тестовой среде, подготовка и автоматические тестирование собранной актуальной версии ПО в тестовом окружении, подготовка протестированных версий ПО к развертыванию в продуктивной среде, автоматизация развертывания в продуктивной среде.

Системы мониторинга

Рассматриваются подходы к оценке качества работы ИС, показатели эффективности и надежности ИС, инструменты мониторинга и журналирования характеристик ИС, отслеживание источников и корреляция событий.

Автоматизация развертывания систем и оркестровка

Рассматриваются подходы к автоматизации создания, развертывания и управления конфигурацией ИС. Подход к управлению инфраструктурой в виде кода. Создание ландшафта ИС, виртуализация, контейнеризация, масштабирование. Итоговый контроль.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Елисеев, А. И. Основы администрирования и системного программирования в операционной системе Linux. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / А. И. Елисеев, А. В. Яковлев, А. С. Дерябин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2437-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/123033>
2. Грекул, В. И. Управление внедрением информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 277 с. — ISBN 978-5-4497-0910-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102073>
3. Савельев, А. О. Решения Microsoft для виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятий : учебное пособие / А. О. Савельев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-4497-0358-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/89472>

Дополнительная:

1. Сеницын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебник / С. В. Сеницын, О. И. Хлытчиев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 211 с. — ISBN 978-5-4497-0916-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102039>
2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>

Директор библиотеки _____ (С.Н.Соларева)

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.ipSPACE.net/Books> <https://www.ipSPACE.net/Books>

<https://en.wikiversity.org/wiki/DevOps> <https://en.wikiversity.org/wiki/DevOps>

<https://git-scm.com/book/ru/v2> Pro Git Book

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Методы и инструменты DevOps** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- открытая система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libre office";
- Adobe Acrobat Reader;
- Веб-браузер Google Chrome.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - Компьютерный класс, оснащенный специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской, компьютерами, экраном/телевизором со специализированным программным обеспечением.

Для групповых (индивидуальных) консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, ноутбуком/компьютером, меловой (и) или маркерной доской, проектором, экраном.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Методы и инструменты DevOps**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.5

Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации</p>	<p>Студент знает назначение и приемы работы с системами контроля версионности кода, способен делать самостоятельный выбор методики применения системы контроля версий, имеет навыки использования системы контроля версий при проектировании и реализации программной системы.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Студент не знает назначения систем контроля версий. Не имеет навыков применения системы контроля версий при разработке программной системы.</p> <p align="center">Удовлетворительн Студент знает некоторые приемы работы с системами контроля версионности кода, умеет выполнять основные операции в системе контроля версий - ветвление, слияние, работа с удаленным хранилищем кода.</p> <p align="center">Хорошо Студент знает основное назначение систем контроля версионности кода, способен указать особенности применения одной из систем контроля версий, имеет навыки использования системы контроля версий при проектировании и реализации программной системы.</p> <p align="center">Отлично Студент знает в полной мере назначение и приемы работы с системами контроля версионности кода, способен делать самостоятельный выбор методики применения системы контроля версий, имеет навыки использования системы контроля версий при проектировании и реализации программной системы. Знает методики применения систем контроля версий в контексте методологии "инфраструктура как код".</p>
<p>ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует</p>	<p>Осуществляет обоснованный выбор инструментария DevOps при разработке и эксплуатации информационных систем</p>	<p align="center">Неудовлетворител Студент не знает в основные концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), не умеет применять базовые инструменты непрерывной доставки и интеграции для</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы		<p>нескольких языков программирования (C++, python, php), не владеет некоторыми навыками внедрения и использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Студент знает некоторые положения методики непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), владеет некоторыми навыками внедрения и использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент знает в основные концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), умеет применять базовые инструменты непрерывной доставки и интеграции для нескольких языков программирования (C++, python, php), владеет некоторыми навыками внедрения и использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент знает в полной мере назначение концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), умеет применять базовые инструменты непрерывной доставки и интеграции для нескольких языков программирования (C++, python, php), владеет навыками внедрения и использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Базовые знания и навыки работы с ПК, службами сети Интернет, основы языков программирования.
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Средства контроля версий Письменное контрольное мероприятие	Понимание основ и навыки работы с системами контроля версий.
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Непрерывная интеграция и доставка ПО Письменное контрольное мероприятие	Понимание основ подхода DevOps, навыки по работе с системами контроля версионности кода и тестирования программных систем

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации</p> <p>ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы</p>	<p>Автоматизация развертывания систем и оркестровка</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание студентом основных методологий разработки концепции и архитектуры программной системы, умение самостоятельно и обоснованно делать выбор средств проектирования и реализации, владение навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
знание устройства ПК на уровне опытного пользователя	3
понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями- навыки работы с популярными службами сети Интернет	3
диагностика неисправностей ПК и популярных ОС, понимание технических текстов на английском языке	2
понимание терминологии языков программирования, основных единиц измерения, навыки программирования на одном языке или построения алгоритмов	2

Средства контроля версий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент корректно описывает политику работы с ветками разработки.	10
Студент может перечислить минимум три варианта систем контроля версий.	10

Студент корректно формулирует назначение и способы применения команд: git merge, git rebase, git cherry-pick.	10
---	----

Непрерывная интеграция и доставка ПО

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент представил и защитил отчет по лабораторной работе на тему "Непрерывная интеграция и доставка ПО"	15
Студент представил и защитил отчет по лабораторной работе на тему "Средства контроля версий"	15
Студент может назвать и охарактеризовать не менее трех различных подходов к разработке программных систем, включая методологию DevOps	10

Автоматизация развертывания систем и оркестровка

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом автоматизации развертывания программных систем	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом контроля версионности кода	10
Студент способен обосновать выбор средств проектирования и реализации заданной информационной системы	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом непрерывной интеграции и внедрения программных систем	10
Студент может назвать и объяснить не менее трех концепций и методологий разработки программных систем	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом мониторинга ИС	10