

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

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

Рабочая программа дисциплины  
**МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ DEVOPS**  
Код УМК 95644

Утверждено  
Протокол №4  
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Методы и инструменты DevOps

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика  
направленность Инженерия программного обеспечения

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

**ПК.2** Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

#### **Индикаторы**

**ПК.2.2** Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## **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 аудиторские 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. 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>
2. 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>
3. Администрирование ОС Unix : учебное пособие / . — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 303 с. — ISBN 978-5-4497-0855-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/101988>

### Дополнительная:

1. Сеницын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка C : 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>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.ipospace.net/Books> <https://www.ipospace.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";
- доступ к Центру обработки данных ПГНИУ.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://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 проведения лекционных занятий:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий – Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте Компьютерного класса.

Аудитории для проведения текущего контроля;

Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с



соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

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.2**

**Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации</p>	<p>знать основные методологии разработки концепции и архитектуры программной системы, уметь самостоятельно и обоснованно делать выбор средств проектирования и реализации, владеть навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Студент не имеет знаний о методологиях разработки концепции и архитектуры программной системы, не умеет выбирать средства проектирования и реализации, не владеет основными навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Студент имеет представление о методологиях разработки концепции и архитектуры программной системы, средствах проектирования и реализации. Владеет некоторыми навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Студент знает некоторые методологии разработки концепции и архитектуры программной системы, умеет самостоятельно делать выбор средств проектирования и реализации, но недостаточно хорошо может обосновать свой выбор. Владеет основными навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Студент знает основные методологии разработки концепции и архитектуры программной системы, умеет самостоятельно и обоснованно делать выбор средств проектирования и реализации, в полной мере владеет навыками использования инструментов проектирования, реализации и внедрения программной системы</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и 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><b>Неудовлетворительн</b> Студент не знает назначения систем контроля версий. Не имеет навыков применения системы контроля версий при разработке программной системы.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> 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><b>Хорошо</b> 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><b>Отлично</b> 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><b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации</p>	<p>Знать назначение концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), уметь применять базовые инструменты непрерывной доставки и интеграции, владеть навыками использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p>	<p><b>Неудовлетворительн</b> Студент не знает концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), не умеет применять инструменты непрерывной доставки и интеграции, не владеет навыками использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Студент знает отдельные положения концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), умеет применять отдельные функции</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>инструмента непрерывной доставки и интеграции, владеет навыками использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Студент знает основные положения концепции непрерывной доставки и интеграции программного кода (CI/CD), умеет применять базовые инструменты непрерывной доставки и интеграции для одного из языков программирования, владеет навыками использования инструментов CI/CD при разработке программный систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></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 :** Экзамен

**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
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль <b>Входное тестирование</b>	Базовые знания и навыки работы с ПК, службами сети Интернет, основы языков программирования.
<b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации	Средства контроля версий <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Понимание основ и навыки работы с системами контроля версий.
<b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации	Непрерывная интеграция и доставка ПО <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Понимание основ подхода DevOps, навыки по работе с системами контроля версионности кода и тестирования программных систем
<b>ПК.2.2</b> Разрабатывает концепцию и архитектуру программной системы, ее функциональные возможности и логику работы, делает выбор средств проектирования и реализации	Автоматизация развертывания систем и оркестровка <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	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

### 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
понимание бизнес задач, решаемых компьютерными сетями - навыки работы с популярными службами сети Интернет	3
знание устройства ПК на уровне опытного пользователя	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 может перечислить минимум три варианта систем контроля версий.	10
Студент корректно описывает политику работы с ветками разработки.	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 "Средства контроля версий"	15
Студент представил и защитил отчет по лабораторной работе на тему "Непрерывная интеграция и доставка ПО"	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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент может назвать и объяснить не менее трех концепций и методологий разработки программных систем	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 автоматизации развертывания программных систем	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом непрерывной интеграции и внедрения программных систем	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом мониторинга ИС	10
Студент демонстрирует понимание функционала и навыки работы как минимум с одним инструментом контроля версионности кода	10