

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Технологии разработки программного обеспечения

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) (Digital Product Development (with the use of e-learning and distance education technologies))

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): лаборант-исследователь Будревич А.Д. (Институт информационных технологий и интеллектуальных систем, КФУ), AnDBudrevich@kpfu.ru ; ассистент, б.с. Исламов М.И. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), E\_MIIslamov@kpfu.ru

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Принципы DevOps культуры и методологии
- Основы инфраструктуры как кода (IaC) и инструменты управления
- Архитектуру контейнеризированных приложений и оркестрации
- Принципы наблюдаемости распределенных систем
- Практики безопасности на уровне инфраструктуры и CI/CD
- Современные процессы разработки в команде

Должен уметь:

- Настраивать и управлять инфраструктурой с использованием Terraform
- Создавать многоконтейнерные приложения и оркестрировать их
- Настраивать системы мониторинга, логирования и трассировки
- Внедрять практики безопасности в пайплайны CI/CD
- Организовывать эффективные процессы код-ревью и управления техническим долгом

Должен владеть:

- Навыками работы с Terraform для описания инфраструктуры
- Технологиями Docker и Kubernetes для контейнеризации
- Инструментами мониторинга Prometheus, Grafana и распределенной трассировки
- Практиками безопасной разработки и управления секретами
- Методами организации Git workflows и проведения код-ревью

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) (Digital Product Development (with the use of e-learning and distance education technologies)))" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. DevOps и инфраструктура как код (IaC)	6	0	0	18	9	0	0	18
2.	Тема 2. Тема 2. Контейнеризация и оркестрация	6	0	0	18	9	0	0	18
3.	Тема 3. Тема 3. Наблюдаемость (Observability)	6	0	0	12	6	0	0	12
4.	Тема 4. Тема 4. Безопасность на уровне инфраструктуры	6	0	0	12	6	0	0	12
5.	Тема 5. Тема 5. Процессы разработки в команде	6	0	0	12	6	0	0	12
	Итого		0	0	72	36	0	0	72

##### **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Тема 1. DevOps и инфраструктура как код (IaC)**

Принципы DevOps культуры: автоматизация, измерение, совместная работа. Инфраструктура как код: концепция, преимущества, инструменты. Terraform: основы синтаксиса, провайдеры, состояния. Паттерны инфраструктурного кода: модульность, переиспользование, версионирование. Создание и управление облачными ресурсами.

###### **Тема 2. Тема 2. Контейнеризация и оркестрация**

Docker: продвинутые сценарии (multi-stage builds, health checks, resource limits). Docker Compose для многоконтейнерных приложений. Kubernetes: архитектура, основные ресурсы (Pods, Deployments, Services). Service mesh: концепция, Istio и Linkerd для управления трафиком. Развёртывание и масштабирование приложений в Kubernetes.

###### **Тема 3. Тема 3. Наблюдаемость (Observability)**

Логирование в распределенных системах: централизованное хранение, структурированные логи, парсинг и анализ данных. Метрики и мониторинг: Prometheus для сбора метрик, Grafana для визуализации, настройка алертов. Distributed tracing: Jaeger/Zipkin для трассировки запросов в микросервисных архитектурах. Создание дашбордов и алертов для мониторинга приложений, анализ производительности и диагностика инцидентов. Интеграция с системами оповещения и автоматизации.

###### **Тема 4. Тема 4. Безопасность на уровне инфраструктуры**

Security в CI/CD пайплайнах: статический анализ кода, сканирование уязвимостей, проверки зависимостей. Container security: сканирование образов, политики безопасности, минимальные базовые образы. Secrets management: хранение и rotation секретов в облачных средах, использование специализированных сервисов. Политики сетевой безопасности и compliance, управление доступом и аудит изменений инфраструктуры.

###### **Тема 5. Тема 5. Процессы разработки в команде**

Git workflows: GitFlow, Trunk-based development, выбор стратегии для проекта. Code review best practices: эффективное реview, автоматизация проверок, инструменты для анализа кода. Технический долг: идентификация, приоритизация, рефакторинг, управление рисками. Инструменты для управления техническим долгом и качеством кода, метрики и отчетности для принятия решений.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

DevOps Roadmap - <https://roadmap.sh/devops>

Документация HashiCorp Terraform - <https://developer.hashicorp.com/terraform>

Официальная документация Kubernetes - <https://kubernetes.io/docs/>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	На практических занятиях по данной дисциплине крайне важно сочетать теоретическое понимание концепций DevOps и Observability с их незамедлительным практическим применением. Перед каждым занятием необходимо ознакомиться с материалами лекций и рекомендованной литературой по теме. Во время занятия активно работайте с предоставленными инструментами (Terraform, Docker, Kubernetes, Prometheus): выполняйте задания, анализируйте результаты команд, экспериментируйте с настройками. Все возникающие ошибки и проблемы следует фиксировать в конспекте - их разбор является ценным опытом. Стремитесь не просто выполнить шаги по инструкции, а понять причинно-следственные связи и принципы работы инструментов. Обязательно задавайте уточняющие вопросы преподавателю по мере их возникновения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является ключевой для успешного освоения дисциплины, так как требует глубокого погружения в инструменты и практики. Она включает в себя изучение дополнительных материалов, официальной документации, подготовку к практическим занятиям и, что наиболее важно, выполнение курсового проекта. Для эффективной работы составьте личный учебный план, равномерно распределяя нагрузку. Выполняя задания, старайтесь сначала решить задачу самостоятельно, используя документацию и форумы, и только затем сверяться с предложенными решениями. Особое внимание уделите настройке собственного локального окружения для экспериментов с Docker и Kubernetes (например, с помощью Minikube). Регулярное повторение пройденного материала и ведение собственных конспектов с примерами кода и команд помогут закрепить знания.
экзамен	Подготовка к экзамену требует систематизации всех полученных за семестр знаний. Начните с повторения теоретических основ: принципов DevOps, целей Observability, моделей безопасности. Затем удостоверьтесь в изучении архитектурных решений и связей между компонентами системы (как взаимодействуют Prometheus, Grafana и Alertmanager). Полезно будет просмотреть свои конспекты практических занятий и отчет по курсовому проекту, обращая внимание на темы, которые вызвали затруднения. Используйте для подготовки не только лекционные материалы, но и официальную документацию. На самом экзамене внимательно читайте вопросы, планируйте ответы и приводите конкретные примеры из изученных инструментов для иллюстрации своих мыслей.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

#### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) (Digital Product Development (with the use of e-learning and distance education technologies))".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.03 Технологии разработки программного обеспечения*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) (Digital Product Development (with the use of e-learning and distance education technologies))

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Култыгин, О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server: учебное пособие / О. П. Култыгин. - Москва : МФПА, 2012. - 232 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0026-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451114> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Флеминг Б. Текстурирование трехмерных объектов: учебное пособие / Флеминг. Б. ; пер. с англ. Талачевой М. И. - Москва: ДМК Пресс, 2009. - 240 с. - (Серия 'Для дизайнеров') - ISBN 5-94074-282-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940742823.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Колисниченко, Д. Руководство по командам и shell-программированию в Linux / Д. Колисниченко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 288 с. - ISBN 978-5-9775-0619-9. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/22306> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст : электронный.
4. Вайнберг, Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: монография / Р.Р. Вайнберг. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с. - (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011350-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520998> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Агадыров, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агадыров. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 271 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138458> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 368 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0946-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2096940> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Матросов, А. Самоучитель Perl / А. Матросов, С. Чаунин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 432 с. - ISBN 5-8206-0070-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/18549> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
**Б1.В.ДВ.04.03 Технологии разработки программного обеспечения**

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий) (Digital Product Development (with the use of e-learning and distance education technologies))

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полнотью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.