

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

### Облачные технологии и платформы

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия  
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных  
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): старший преподаватель, б/с Валиуллин Р.М. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), RMValiullin@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Лукьяничева Е.О. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), EOLukyanicheva@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:

- Основные концепции облачных вычислений, модели развертывания
- Модели обслуживания (IaaS, PaaS, SaaS, BaaS, FaaS, CaaS)
- Крупные облачные платформы: AWS, Azure, GCP, их основные сервисы
- Сервисы вычисления: VMs (EC2, VMs, Compute Engine), контейнеры (ECS, AKS, GKE), serverless (Lambda, Functions)
- Хранилища: объектные (S3, Blob Storage), блочные, управляемые БД
- Сетевые сервисы, управление приложениями, DevOps/CI/CD

Должен уметь:

- Выбирать подходящую облачную платформу и модель развертывания
- Работать с основными облачными сервисами
- Разрабатывать и развертывать приложения на облаке
- Интегрировать облачные сервисы с CI/CD pipeline'ами
- Обеспечивать безопасность, управлять доступом, соответствие нормативам
- Оптимизировать затраты, мониторить использование ресурсов

Должен владеть:

- Практической работой с AWS, Azure, Google Cloud
- Использованием Infrastructure as Code (Terraform, CloudFormation)
- Контейнеризацией и оркестрацией на облачных платформах
- Настройкой CI/CD pipeline'ов
- Мониторингом, логированием, диагностикой облачных приложений

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Разработкой и развертыванием масштабируемых облачных приложений
- Выбором оптимальных облачных решений для задач
- Оптимизацией инфраструктуры по производительности и стоимости
- Обеспечением надёжности и безопасности облачных приложений

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Цифровая аналитика и инженерия данных)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в облачные вычисления: концепции и модели	7	3	0	3	0	0	0	6
2.	Тема 2. Облачные платформы: AWS, Azure, Google Cloud	7	3	0	3	0	0	0	6
3.	Тема 3. Сервисы вычисления: VMs, контейнеры, serverless	7	3	0	3	0	0	0	6
4.	Тема 4. Хранилища данных и базы данных в облаке	7	3	0	3	0	0	0	6
5.	Тема 5. Описание инфраструктуры через код.	7	3	0	3	0	0	0	6
6.	Тема 6. Безопасность, мониторинг и оптимизация	7	3	0	3	0	0	0	6
	Итого		18	0	18	0	0	0	36

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

###### **Тема 1. Введение в облачные вычисления: концепции и модели**

Фундаментальные концепции облачных вычислений. Характеристики облака: on-demand, broad network access, resource pooling, rapid elasticity, measured service. Модели развертывания: Public Cloud, Private Cloud, Hybrid Cloud, Community Cloud. Модели обслуживания: IaaS (контроль, сложность), PaaS (быстрая разработка), SaaS (готовые приложения), производные. Преимущества (масштабируемость, экономичность, гибкость) и вызовы (безопасность, зависимость, миграция). Практические задания: анализ требований приложения, выбор модели облака.

###### **Тема 2. Облачные платформы: AWS, Azure, Google Cloud**

Три крупнейшие платформы. AWS: история, регионы/зоны, 200+ сервисов. Azure: интеграция с Windows, enterprise focus. GCP: strengths в data analytics, ML, Kubernetes. Структура каждой платформы, основные сервисы, pricing модели, типичные use cases. Multi-cloud стратегия: преимущества и сложности. Практические задания: создание аккаунтов, навигация по консолям, изучение сервисов.

###### **Тема 3. Сервисы вычисления: VMs, контейнеры, serverless**

Различные варианты запуска кода. Виртуальные машины (EC2, VMs, Compute Engine): полный контроль, но управления. Контейнеры (ECS, AKS, Cloud Run): эффективнее, требуют Docker. Бессерверные вычисления (Lambda, Functions): автоматическое масштабирование, оплата за использование, холодные старты. Trade-offs: контроль vs удобство, ограничения. Практические задания: развертывание на VMs, контейнеризация, Lambda функции, масштабирование.

###### **Тема 4. Хранилища данных и базы данных в облаке**

Варианты хранения. Объектные хранилища (S3, Blob Storage, Cloud Storage): масштабируемые, долговечные, дешевые. Блочное хранилище для VMs. Управляемые БД: RDS, Database for MySQL/PostgreSQL (SQL); DynamoDB, Cosmos DB, Firestore (NoSQL). Преимущества managed services: автоматическое резервное копирование, масштабирование, патчирование. Практические задания: загрузка в S3, создание managed DBs, работа с хранилищами.

###### **Тема 5. Описание инфраструктуры через код.**

Описание инфраструктуры через код. Инструменты: Terraform (агностичен, HCL), CloudFormation (AWS, JSON/YAML), ARM templates (Azure). Концепции: resource definitions, state management, variables, outputs. Best practices: версионирование, тестирование, документирование. CI/CD интеграция: автоматическое развертывание инфраструктуры. Практические задания: написание IaC кода, управление состоянием, тестирование, CI/CD интеграция.

## **Тема 6. Безопасность, мониторинг и оптимизация**

Non-functional requirements. Безопасность: IAM, encryption (at-rest, in-transit), network security, compliance (GDPR, HIPAA). Мониторинг: CloudWatch, Application Insights, Cloud Monitoring для метрик; логирование, трейсирование, alerting. Оптимизация затрат: правильный размер инстансов, reserved instances, spot instances, анализ счётов. Практические задания: IAM политики, мониторинг приложений, диагностика, оптимизация затрат.

## **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 №14-55-996ин/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)**

Stepik: Основы работы с облачными сервисами - <https://stepik.org/course/187021/syllabus>

Лекторий МФТИ: Распределенные системы и облачные технологии - <https://lectoriy.mipt.ru/course/raspredelennye-sistemy-i-oblachnye-vychisleniya>

Открытое образование: Облачные вычисления - <https://openedu.ru/course/urfu/CLOUD/>

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

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	Лекции предоставляют обзор облачных технологий, возможностей и применения. Перед лекцией: ознакомьтесь с кратким материалом. На лекции: слушайте внимательно, записывайте ключевые определения, паттерны, примеры. Не пишите всё - фиксируйте основные идеи, вопросы. Задавайте преподавателю уточняющие вопросы. После лекции: повторите материал, заполните пробелы, посмотрите примеры на облачных консолях.
практические занятия	Практические занятия для практического освоения облачных платформ. Перед занятием: изучите лекцию, посмотрите документацию, примеры. На занятии: преподаватель повторит теорию, продемонстрирует решение, затем вы работаете самостоятельно. Экспериментируйте: создавайте ресурсы, различные конфигурации, масштабирование.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает углублённое изучение, практические задания, проектную работу. Алгоритм: (1) ознакомьтесь с конспектом лекции; (2) изучите документацию облачных платформ, статьи, видео; (3) создайте free tier аккаунты, экспериментируйте с сервисами; (4) изучите реальные архитектуры компаний; (5) выполните практические задания: развертывание приложений, Infrastructure as Code, мониторинг; (6) разработайте собственное облачное приложение.
зачет	Зачет в 7 семестре оценивает знания облачных технологий. Подготовка: за 1-2 недели повторите все разделы, составьте конспекты, решите практические задачи. Формат: письменный тест, практическое задание или устный экзамен. Демонстрировать: понимание облачных концепций, знание основных сервисов AWS/Azure/GCP, практические навыки, способность проектировать облачные архитектуры, знание best practices. Ответ: логичный, аргументированный, применяющий специализированную терминологию.

## **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 "Цифровая аналитика и инженерия данных".

*Приложение 2*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.16 Облачные технологии и платформы*

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

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Баланов, А. Н. Облачные технологии : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 204 с. - ISBN 978-5-507-49219-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/414938> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Риз Дж. Облачные вычисления (Cloud Application Architectures). - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 288 с. - ISBN 978-5-9775-0630-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/26340> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.
3. Аньель, Х. Переход в облако: практическое руководство по организации облачных вычислений для ученых и ИТ-специалистов: практическое руководство / Х. Аньель, Д. Монтес, Р. Иглесиа Хавьер. - Москва : Альпина ПРО, 2022. - 112 с. - ISBN 978-5-907470-89-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1905869> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Губарев, В. В. Введение в облачные вычисления и технологии / Губарев В.В., Савульчик С.А. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 48 с.: ISBN 978-5-7782-2252-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557005> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Синицын, И. В. Проектирование облачных и распределенных платформ и сервисов : учебное пособие / И. В. Синицын, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова. - Москва : РТУ МИРЭА, 2023. - 318 с. - ISBN 978-5-7339-1760-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/368969> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ланских, Ю. В. Введение в большие данные : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских, К. В. Родионов. - Киров : ВятГУ, 2023. - 172 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/408566> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Клашанов, Ф. К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии : учебно-методическое пособие / Ф. К. Клашанов. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2020. - 40 с. - ISBN 978-5-7264-2187-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145093> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
*Б1.В.16 Облачные технологии и платформы*

**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: Цифровая аналитика и инженерия данных

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