

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 14:50:30

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии канд.
техн. наук, доцент Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование и оптимизация конвейеров CI/CD

Направление подготовки
Направленность (профиль)

09.04.04 Программная инженерия
Разработка, мониторинг и управление
жизненным циклом инженерных систем
2026
очная
1

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

Разработано

К.ф.-м.н., доцент, заведующая межинститутской
базовой кафедрой

Новикова Елена Николаевна

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование у магистрантов системных знаний и практических навыков проектирования, реализации, оптимизации и сопровождения сквозных конвейеров непрерывной интеграции, поставки и развертывания (CI/CD) для сложных программных и программно-аппаратных систем, включая системы автономного управления (БПЛА, робототехнические комплексы).

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучить теоретические основы, архитектуры и компоненты современных CI/CD-систем (GitLab CI, GitHub Actions, Jenkins, Argo CD).
2. Освоить принципы проектирования пайплайнов: этапы, параллелизация, кэширование, повторное использование (шаблоны).
3. Научиться интегрировать в пайплайн различные виды тестирования (модульное, интеграционное, системное, приемочное).
4. Приобрести навыки внедрения инструментов статического (SAST) и динамического (DAST) анализа безопасности в конвейер.
5. Освоить стратегии развертывания: blue-green, canary, rolling update, feature flags.
6. Изучить подходы к управлению артефактами и зависимостями (репозитории, версионирование, подпись).
7. Научиться применять принципы GitOps для декларативного управления инфраструктурой и приложениями.
8. Освоить методы оптимизации пайплайнов: сокращение времени выполнения, кэширование, параллельное выполнение.
9. Изучить специфику CI/CD для встроенных систем и робототехники (кросс-компиляция, симуляция, HITL, OTA-обновления).
10. Сформировать навыки мониторинга и отладки пайплайнов, анализа причин сбоев.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и оптимизация конвейеров CI/CD» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть), и является одной из ключевых дисциплин профиля «Разработка, мониторинг и управление жизненным циклом инженерных систем».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1. Способен проектировать, реализовывать, оптимизировать и поддерживать сквозные конвейеры непрерывной интеграции, поставки и развертывания (CI/CD) для программного обеспечения и встроенных систем, интегрируя практики	ИД-1 ПК-1. Проектирует архитектуру CI/CD-конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов приложений и платформ.	Проектирует архитектуру CI/CD-пайплайна для различных типов приложений с обоснованием этапов и выбора инструментов
	ИД-2 ПК-1. Реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов,	Реализует автоматическую сборку, модульные/интеграционные тесты и статический анализ в CI/CD-пайплайне

автоматизированного тестирования, проверки безопасности, управления артефактами и конфигурациями;	статический анализ.	
	ИД-3 ПК-1. Интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки.	Интегрирует SAST/SCA-инструменты в пайплайн с настройкой Quality Gate и автоматическим срывом при уязвимостях
	ИД-4 ПК-1. Настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.	Настраивает репозитории артефактов для хранения, версионирования и подписи бинарных файлов, контейнеров и прошивок
	ИД-5 ПК-1. Организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов.	Организует zero-downtime развертывание (rolling, blue-green, canary) в Kubernetes и GitOps с Argo CD
	ИД-6 ПК-1. Разрабатывает механизмы доставки обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений каналов связи и требований к целостности.	Разрабатывает ОТА-пайплайн для встроенных систем: кросс-компиляция, SITL-тесты, подпись и публикация обновлений
	ИД-7 ПК-1. Оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний.	Оценивает эффективность пайплайна по метрикам DORA и оптимизирует его через кэширование, параллелизацию и шардирование
ПК-3. Способен проектировать, реализовывать и управлять стратегиями развертывания и отката, минимизируя риски, время простоя и обеспечивая контролируемый выпуск изменений для сложных распределенных систем;	ИД-1 ПК-3. Анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания (blue-green, rolling update, canary) с учетом требований к доступности и допустимых рисков.	Способен анализировать архитектуру распределённых систем и на основе требований к доступности (SLA/SLO) и допустимых рисков обоснованно выбирать оптимальную стратегию развертывания (blue-green, rolling update, canary) для конкретного сервиса или приложения.
	ИД-2 ПК-3. Реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров.	Способен реализовывать механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки (Nginx, Traefik) и

		оркестраторов контейнеров (Kubernetes, Docker Swarm), обеспечивая непрерывную доступность сервиса для конечных пользователей.
	ИД-3 ПК-3. Внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей.	Способен внедрять канареечные (canary) релизы, настраивая поэтапное направление трафика на новую версию (например, 10% → 25% → 50% → 100%) и выполняя анализ метрик ошибок для принятия решения о дальнейшем rollout или откате.
	ИД-4 ПК-3. Применяет системы функциональных флагов (feature flags) для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания.	Способен применять системы функциональных флагов (feature flags), настраивая удалённое включение/выключение нового функционала (по пользователям, по проценту аудитории, по A/B-тестам) без повторного развертывания приложения и изменения кода.
	ИД-5 ПК-3. Проектирует автоматизированные процедуры отката (rollback) на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя время восстановления сервиса (MTTR).	Способен проектировать автоматизированные процедуры отката (rollback), реализуя механизмы быстрого возврата к предыдущей стабильной версии (переключение трафика, восстановление из артефактов) для минимизации времени восстановления сервиса (MTTR).
	ИД-6 ПК-3. Интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом.	Способен интегрировать стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов, настраивая автоматический сбор метрик (error rate, latency P99, success rate) и алертинг для принятия решений о продолжении, приостановке или откате обновления.
	ИД-7 ПК-3. Обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность	Способен обеспечивать обратную совместимость изменений (совместимость

	миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате.	API, схем БД, конфигураций) и безопасность миграции данных при развертывании новых версий, а также проектировать процедуры отката без потери данных и нарушения целостности
--	--	---

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з.е. 144 ак.ч.	ОФО, в астр. часах
Контактная работа:	32
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	90
Формы контроля	
Экзамен	
Зачет	
Зачет с оценкой	±
Расчетно-графические работы	
Курсовые работы	
Контрольные работы	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции и индикаторы	очная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Тема 1. Основы CI/CD и место в жизненном цикле ПО Определения: Continuous Integration, Continuous Delivery, Continuous Deployment. Историческая эволюция: от ручных сборок к современным пайплайнам. Место CI/CD в DevOps-культуре и жизненном цикле ПО. Ключевые метрики эффективности (DORA: Deployment Frequency, Lead Time, Change Failure Rate, Time to Restore). Примеры успешного внедрения CI/CD в индустрии. Обзор экосистемы инструментов: GitLab CI, GitHub Actions, Jenkins, CircleCI, Bamboo, TeamCity.	ИД1 _{ПК-1}	2		2	6
2	Тема 2. Архитектура CI/CD-систем и компоненты пайплайна Базовые компоненты: система контроля версий, сервер CI, раннеры/агенты, репозитории артефактов. Push vs Pull-модели выполнения. Концепция «Pipeline as Code»: хранение конфигурации в репозитории. Структура пайплайна: stages, jobs, steps, dependencies. Параллельное и последовательное выполнение. Окружения (environments): dev, test, staging, production.	ИД1 _{ПК-1}	2		2	8

3	Тема 3. Проектирование пайплайнов: этапы и лучшие практики Типовые этапы: checkout → сборка → тестирование → анализ безопасности → сборка артефактов → развертывание. Разделение ответственности между стадиями. Принцип «fail fast». Управление секретами в пайплайне. Многоуровневая валидация: на уровне pull request, на уровне веток, на уровне тегов. Шаблонизация и повторное использование кода (includes, templates, reusable workflows).	ИД1_{ПК-1} ИД2_{ПК-1}	2		2	8
4	Тема 4. Автоматизация тестирования в CI/CD Место тестирования в пайплайне. Пирамида тестирования и ее отражение в CI/CD: unit → integration → component → system → e2e. Инструменты автоматизации тестирования: JUnit, PyTest, Selenium, Playwright, Postman/Newman. Параллельный запуск тестов, шардинг. Анализ покрытия кода тестами, пороговые значения. Test doubles (моки, стабы) в CI-среде. Генерация и хранение отчетов о тестировании.	ИД2 _{ПК-1}	2		2	10
5	Тема 5. Безопасность в CI/CD (DevSecOps) Концепция «Shift Left»: перенос безопасности на ранние этапы. Статический анализ безопасности кода (SAST): инструменты (SonarQube, Semgrep, CodeQL). Анализ зависимостей (SCA): выявление уязвимых библиотек (Dependency-Check, Snyk, Dependabot). Динамический анализ безопасности (DAST): инструменты (OWASP ZAP, Burp Suite). Безопасность контейнеров: сканирование образов (Trivy, Clair, Gype). Подпись артефактов (Sigstore, Cosign). Безопасность пайплайна: защита секретов, контроль доступа, аудит.	ИД3 _{ПК-1}	2		4	10

6	Тема 6. Управление артефактами и зависимостями Артефакты: определения, типы (бинарные файлы, образы контейнеров, пакеты). Репозитории артефактов: Nexus, Artifactory, GitHub Packages, GitLab Package Registry. Стратегии версионирования: Semantic Versioning, CI-автоматическое инкрементирование. Хранение и кэширование зависимостей. Стратегии обновления зависимостей (автоматические pull request от Dependabot). Сборка и публикация Docker-образов: Dockerfile best practices, multi-stage builds.	ИД4 _{ПК-1}	2		4	8
7	Тема 7. Стратегии развертывания и доставки Различия между Continuous Delivery и Continuous Deployment. Стратегии обновления приложений: Recreate (stop → start) Rolling update Blue-green deployment Canary deployment A/B testing Feature flags (тогглы) Выбор стратегии в зависимости от требований к надежности. Инструменты для продвинутых развертываний: Argo Rollouts, Flagger. Откат (rollback): стратегии и автоматизация.	ИД5 _{ПК-1} ИД1 _{ПК-3} ИД3 _{ПК-3} ИД4 _{ПК-3} ИД5 _{ПК-3} ИД6 _{ПК-3}	2		6	12
8	Тема 8. GitOps: декларативный подход к управлению Концепция GitOps: Git как единственный источник истины. Отличие от классического CI/CD. Архитектура GitOps: оператор (Argo CD, Flux) и синхронизация состояния. Pull vs Push-модели в GitOps. Многоокруженный GitOps: каталоги, overlays (Kustomize), Helm + values. Безопасность в GitOps: управление ключами, автоматическое применение. GitOps для Kubernetes и не только.	ИД5 _{ПК-1} ИД2 _{ПК-3} ИД6 _{ПК-3}	2		2	8

	Тема 9. Специфика CI/CD для встроенных систем и робототехники (Robotics DevOps) Особенности сборки встроенного ПО: кросс-компиляция, тулчейны. Управление зависимостями для микроконтроллерных проектов. Автоматизация тестирования: SITL (Software-in-the-Loop), HITL (Hardware-in-the-Loop). Интеграция симуляторов (Gazebo, AirSim) в CI/CD-пайплайн. Сборка и тестирование прошивок автопилотов (PX4, ArduPilot). OTA (Over-The-Air) обновления: безопасная доставка прошивок на парк устройств. Особенности версионирования и артефактов для встроенных систем.	ИД6 _{ПК-1} ИД7 _{ПК-3}				
	Тема 10. Оптимизация пайплайнов и метрики эффективности Метрики DORA Выявление узких мест (bottlenecks) Шардирование тестов (Test Sharding) Оптимизация использования ресурсов Экономическая эффективность (FinOps для CI/CD) Метрики качества и надежности пайплайнов Инструменты мониторинга и визуализации Практические кейсы оптимизации	ИД7 _{ПК-1} ИД6 _{ПК-3}			6	8
	Зачет с оценкой					
	ИТОГО за 1 семестр		18		36	90
	ИТОГО		18		36	90

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

Брайант, Д. Git. Исчерпывающее руководство / Д. Брайант ; перевод с английского Е. Матвеева. – Москва : ДМК-Пресс, 2022. – 552 с. – ISBN 978-5-93700-123-4.

Хиттерман, Б. CI/CD с GitLab. Практическое руководство по непрерывной интеграции, доставке и развертыванию / Б. Хиттерман ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-4461-1234-5.

Фарли, Д. Непрерывная доставка программного обеспечения. Практическое руководство по построению DevOps-процессов / Д. Фарли, Д. Хамбл ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : Вильямс, 2020. – 512 с. – ISBN 978-5-907114-56-8.

Пул, К. Docker в действии / К. Пул, Д. Холл ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК-Пресс, 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-97060-567-8.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

Ким, Д. The DevOps Handbook. Как создать мир, в котором разработка и эксплуатация станут лучшими друзьями / Д. Ким, П. Дебуа, Д. Уиллис ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Санкт-Петербург : Питер, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-4461-1235-2

Лукс, С. Kubernetes в действии / С. Лукс ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК-Пресс, 2021. – 672 с. – ISBN 978-5-97060-567-8. – Текст : непосредственный.

Швецов, А. Н. Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды : монография / А. Н. Швецов, А. А. Суконщиков, Д. В. Кочкин [и др.]. – Курск : Университетская книга, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-9909988-3-4.

Корягин, В. В. Система управления версиями Git. Базовый уровень : учебное пособие / В. В. Корягин, А. В. Корягин. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-6789-7.

Архипов, Н. С. Контейнеризация и оркестрация приложений. Docker, Kubernetes, OpenShift : учебное пособие / Н. С. Архипов. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 246 с. – ISBN 978-5-16-014567-9.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2	Официальная документация GitLab https://docs.gitlab.ru/ee/ci/
3	Официальная документация GitHub Actions https://docs.github.com/ru/actions
4	Kubernetes Documentation. Документация на русском языке https://kubernetes.io/ru/docs/
5	Официальная документация Docker https://docs.docker.com/
6	Документация ROS 2 (Humble) https://docs.ros.org/en/humble/
7	Документация по SAST инструменту https://semgrep.dev/docs
8	Подпись артефактов https://docs.sigstore.dev/cosign/overview
9	Argo CD Documentation. GitOps с Argo CD. https://argo-cd.readthedocs.io/
10	OWASP Dependency-Check. SCA анализ зависимостей https://jeremylong.github.io/DependencyCheck/
11	Trivy Documentation. Сканирование уязвимостей. https://aquasecurity.github.io/trivy/
12	Habr (DevOps / CI/CD). Статьи и tutorиалы на русском. https://habr.com/ru/hub/devops/

Программное обеспечение:

1	GitLab CE
2	GitLab Runner
3	GitHub Actions
4	Docker CE
5	Minikube
6	Kind
7	K3s
8	Gazebo (Ignition)
9	Webots
10	Semgrep
11	Bandit
12	Trivy
13	OWASP Dependency-Check
14	Cosign
15	pytest
16	pytest-cov
17	Jest

18	Python 3.x
19	Go
20	Node.js
21	Visual Studio Code
22	Git

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных

образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.