

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Андреевич

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

Принципы и практики Observability

Направление подготовки
Направленность (профиль)

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

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

2026
очная
2

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 студентов системных теоретических знаний и практических навыков в области обеспечения наблюдаемости (observability) распределённых программных систем и парков автономных устройств (БПЛА, робототехнических комплексов) на основе сбора, корреляции и анализа телеметрических данных (метрик, логов, трейсов), а также интеграции практик наблюдаемости в CI/CD-конвейеры для обеспечения качества, производительности и надёжности разрабатываемого программного обеспечения.

Задачи освоения дисциплины:

1. Изучить теоретические основы наблюдаемости программных систем, три столпа observability (metrics, logs, traces) и их взаимосвязь.
2. Освоить современные инструменты сбора, хранения и визуализации телеметрических данных, доступные на территории Российской Федерации (Prometheus, VictoriaMetrics, Grafana, Loki, Tempo/Jaeger, OpenTelemetry).
3. Сформировать практические навыки развёртывания и администрирования инфраструктуры мониторинга для парков автономных устройств.
4. Научиться реализовывать кастомные метрики и экспортёры для отслеживания состояния автономных устройств (заряд батареи, GPS, скорость, состояние миссии).
5. Освоить методы централизованного сбора, структурирования и анализа логов с использованием Grafana Loki и LogQL.
6. Освоить практики распределённой трассировки (distributed tracing) для анализа производительности микросервисных приложений и выявления узких мест с использованием Jaeger и Grafana Tempo.
7. Научиться применять OpenTelemetry Collector для унифицированного сбора метрик, логов и трейсов с edge-устройств.
8. Освоить подходы к настройке алертинга и SLO-контроля для управления надёжностью парка устройств на основе SLI/SLO и Error Budget.
9. Сформировать компетенции по интеграции практик наблюдаемости в CI/CD-конвейеры (GitLab CI / GitHub Actions) с настройкой Quality Gates.
10. Развить навыки проектирования полностекowych платформ наблюдаемости для роя автономных устройств с обеспечением корреляции метрик, логов и трейсов в едином интерфейсе Grafana.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Принципы и практики Observability» относится к дисциплине по выбору 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-10. Способен	ИД-3пк-10.	Способен проектировать, разворачивать и

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
проектировать, реализовывать и администрировать системы централизованного управления парками автономных аппаратов, включая диспетчеризацию задач, мониторинг состояния, управление конфигурациями, массовые обновления "по воздуху" и интеграцию со сторонними сервисами	Организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях	администрировать инфраструктуру сбора потоковой телеметрии с автономных устройств с использованием Prometheus, VictoriaMetrics, Grafana, Loki и Tempo/Jaeger, анализировать поведение парка устройств через корреляцию метрик, логов и трейсов, выявлять аномалии в реальном времени, настраивать систему оповещения на основе SLO/SLI и интерпретировать результаты распределённой трассировки для оптимизации производительности.
	ИД-4пк-10. Разрабатывает систему централизованного управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек	Способен администрировать отказоустойчивую платформу наблюдаемости, обеспечивать её масштабирование через федерацию Prometheus и кластеризацию VictoriaMetrics, применять методы защиты телеметрических данных (аутентификация, TLS, управление доступом), диагностировать и устранять сбои в работе компонентов сбора метрик, логов и трасс, настраивать мониторинг самой платформы observability.
	ИД-7пк-10. Администрирует инфраструктуру платформы	Способен проектировать, реализовывать и администрировать полностектовую платформу наблюдаемости для парков автономных устройств, организовывать сбор,

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
	управления, обеспечивая её бесперебойную работу, масштабирование и защиту от НСД	хранение и визуализацию метрик, логов и трейсов в реальном времени с их последующей корреляцией, исследовать причины аномалий через распределённую трассировку и анализ структурированных логов, управлять надёжностью системы через SLO-контроль и алертинг, обеспечивать масштабирование и защиту инфраструктуры сбора телеметрии от несанкционированного доступа.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 ак.ч.	ОФО, в ак. часах
Контактная работа:	32
Лекции/из них практическая подготовка	16
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	16
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	76
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	Формируем	очная форма
---	------------------------------------	-----------	-------------

	содержание	ые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Тема 1. Введение в Observability. От мониторинга к наблюдаемости - Определение наблюдаемости как свойства системы. Разница между мониторингом (знаем, что сломано) и наблюдаемостью (можем выяснить, почему). - Три столпа наблюдаемости (Metrics, Logs, Traces): назначение, взаимосвязь, области применения. - Вызовы наблюдаемости в управлении парками автономных систем (распределённость, потеря связи, гетерогенность данных). - Pull vs Push модели сбора данных.	(ИД-3пк-10, ИД-7пк-10)	2		2	5
2	Тема 2. Метрики и системы мониторинга. Prometheus и VictoriaMetrics - Типы метрик: Counter, Gauge, Histogram, Summary. Выбор типа в зависимости от характера параметра. - Pull-модель Prometheus: конфигурация, targets, scrape intervals, service discovery. - VictoriaMetrics как долговременное хранилище: федерация, remote write, компрессия данных. - Сравнение Prometheus и VictoriaMetrics: масштабирование, потребление ресурсов, области применения. - Мониторинг парка автономных устройств: сбор телеметрии (координаты, высота, заряд батареи, статус).	ИД-3пк-10, ИД-7пк-10	2		2	5

3	Тема 3. Структурированные логи и централизованный сбор (Grafana Loki) - Проблемы плоского логирования. Принципы структурированного логирования (JSON, protobuf). - Loki: архитектура, принципы работы (отсутствие индексации, метки как в Prometheus). Promtail: сбор логов из Docker-контейнеров и файлов. - LogQL: язык запросов для анализа логов, фильтрация, агрегация. - Корреляция метрик и логов в Grafana: переход от графика к логам за тот же период. - Логирование на edge-устройствах (БПЛА, роботы).	ИД-3пк-10, ИД-4пк-10	2		2	5
4	Тема 4. Распределённая трассировка (Distributed Tracing). Jaeger и Grafana Tempo - Понятие Trace, Span, Context Propagation. Проблема отслеживания запроса в микросервисной архитектуре. - W3C Trace Context: стандарт передачи контекста между сервисами. - Jaeger: архитектура (Agent, Collector, Query, UI), анализ трасс, поиск узких мест. - Grafana Tempo: масштабируемая альтернатива, интеграция с объектным хранилищем. - Использование трассировки для анализа миссий БПЛА (взлёт → полёт → посадка).	ИД-3пк-10	2		2	5
5	Тема 5. OpenTelemetry: унифицированный сбор телеметрии - Проблема фрагментации инструментов сбора. OpenTelemetry как единый стандарт. - OpenTelemetry Collector: архитектура (Receiver, Processor, Exporter), пайплайны обработки. - Processors: batch, memory_limiter, attributes, filtering. - Экспорт данных: Prometheus Remote Write, Loki, Jaeger/Tempo, OTLP. - OpenTelemetry на edge-устройствах: лёгкие агенты, буферизация при потере связи.	ИД-3пк-10, ИД-4пк-10	2		2	10
6	Тема 6. Алертинг, SLO-контроль и управление Error Budget - SLI, SLO, SLA: определения, взаимосвязь. Выбор SLI для автономных устройств (доступность, задержка, точность). - Error Budget как мост между разработкой и эксплуатацией. - Prometheus Alertmanager: правила алертинга, маршрутизация, группировка, ингибирование. - SLO-дашборды в Grafana: визуализация бюджета ошибок, burn rate. - Управление надёжностью парка устройств на основе SLO.	ИД-3пк-10	2		2	10

7	Тема 7. Observability as Code и интеграция в CI/CD - Концепция «наблюдаемость как код»: конфигурации Prometheus, дашборды Grafana, правила алертинга в Git. - GitLab CI / GitHub Actions: автоматическая валидация конфигураций (promtool check config). - Quality Gates на основе observability-данных: проверка метрик и логов после деплоя. - Сравнение baseline и canary-версий по метрикам производительности. - Автоматический откат при нарушении SLO.	ИД-4пк-10, ИД-7пк-10	2		2	10
8	Тема 8. Observability для парков автономных устройств (Fleet Management). - Архитектура централизованного сбора телеметрии с тысяч устройств. - Многоотенантность: разделение данных разных операторов (Loki, Tempo с X-Score-OrgID). - Геораспределённая observability: федерация Prometheus, кластеризация VictoriaMetrics. - Защита observability-инфраструктуры: аутентификация, TLS, RBAC. - Проектирование платформы наблюдаемости для роя дронов	ИД-3пк-10, ИД-4пк-10, ИД-7пк-10	2		2	10
	Зачет с оценкой					
	ИТОГО за 1 семестр		16		16	76
	ИТОГО		16		16	76

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:

1. Бейер, Б. Site Reliability Engineering. Надежность и безотказность как в Google / Б. Бейер, К. Джонс, Д. Петофф, Н. Р. Мерфи ; перевод с английского. — Санкт-Петербург : Питер, 2019. — 552 с. — ISBN 978-5-4461-1188-6.
2. Ньюмен, С. Создание микросервисов / С. Ньюмен ; перевод с английского. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Питер, 2024. — 622 с. — ISBN 978-5-4461-1145-9.
3. OpenTelemetry Documentation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://opentelemetry.io/docs/> (свободный).
4. Grafana Loki Documentation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://grafana.com/docs/loki/> (свободный).
5. Prometheus Documentation [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://prometheus.io/docs/> (свободный).

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Бланк-Эдельман, Д. Н. Настоящий SRE: инжиниринг надежности для специалистов и организаций / Д. Н. Бланк-Эдельман ; перевод с английского. — Санкт-Петербург : Питер, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-4461-2327-8.
2. Клеппман, М. Проектирование систем, интенсивно работающих с данными / М. Клеппман. — Москва : ДМК-Пресс, 2018. — 672 с. — ISBN 978-5-97060-562-0.
3. Графиня (Grafanya): Российская платформа визуализации данных. — Официальный сайт: <https://grafanya.ru>
4. Хабр (DevOps / SRE) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/hub/devops/> (свободный).

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

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Принципы и практики Observability» для студентов направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия.
2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Принципы и практики Observability» для студентов направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия. — Ставрополь : СКФУ, 2026. — Ставрополь : СКФУ, 2026. Электронный ресурс
3. Фонд оценочных средств по дисциплине «Принципы и практики Observability» для студентов направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия. — Ставрополь : СКФУ, 2026.

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

№	Наименование ресурса	Адрес	Описание
1	Prometheus Documentation	https://prometheus.io/docs/	Официальная документация по системе сбора метрик
2	Grafana Documentation	https://grafana.com/docs/	Официальная документация по визуализации
3	Grafana Loki Documentation	https://grafana.com/docs/loki/	Документация по системе сбора логов
4	Grafana Tempo Documentation	https://grafana.com/docs/tempo/	Документация по распределённой трассировке
5	Jaeger Documentation	https://www.jaegertracing.io/docs/	Документация по распределённой трассировке
6	OpenTelemetry Documentation	https://opentelemetry.io/docs/	Документация по унифицированному сбору телеметрии
7	VictoriaMetrics Documentation	https://docs.victoriametrics.com/	Документация по высокопроизводительной TSDB
8	OpenTelemetry Collector Contrib	https://github.com/open-telemetry/opentelemetry-collector-contrib	Дополнительные компоненты OpenTelemetry Collector
9	SRE Google (русский перевод)	https://sre.google/books/	Книги по Site Reliability Engineering
10	Habr (DevOps /	https://habr.com/ru/hub/devops/	Статьи по DevOps и

№	Наименование ресурса	Адрес	Описание
	SRE)		наблюдаемости на русском языке
11	Grafanya (российская альтернатива Grafana)	https://grafanya.ru	Отечественная платформа визуализации данных
12	Docker Documentation	https://docs.docker.com/	Документация по контейнеризации
13	GitLab CI/CD Documentation	https://docs.gitlab.com/ee/ci/	Документация по CI/CD
14	GitHub Actions Documentation	https://docs.github.com/ru/actions	Документация по CI/CD

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:

№	Наименование ресурса	Адрес	Описание
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru	Поиск научных публикаций по тематике observability, SRE, распределённых систем
2	Электронная	http://biblioclub.ru	Доступ к учебной и

№	Наименование ресурса	Адрес	Описание
	библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»		научной литературе по IT-дисциплинам
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru	Учебные издания по программной инженерии и смежным дисциплинам
4	КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Справочно-правовая система (для ознакомления с нормативными требованиями к ИТ- системам)
5	GitHub Docs (зеркало)	https://docs.github.com/ru	Документация по GitHub Actions и управлению репозиториями (доступно на русском языке)
6	GitLab Documentation (зеркало)	https://docs.gitlab.ru	Документация по GitLab CI/CD (зеркало на русском языке)
7	OpenTelemetry Specification	https://github.com/open-telemetry/opentelemetry-specification	Спецификация стандарта OpenTelemetry (техническая документация)
8	Prometheus Blog	https://prometheus.io/blog	Новости и кейсы

№	Наименование ресурса	Адрес	Описание
			использования Prometheus
9	Grafana Labs Blog	https://grafana.com/blog	Блог с практическими примерами использования Grafana, Loki, Tempo
10	VictoriaMetrics Blog	https://victoriametrics.com/blog	Материалы по оптимизации хранения метрик
11	Habr (DevOps / SRE)	https://habr.com/ru/hub/devops/	Статьи на русском языке по observability, мониторингу, SRE
12	Stack Overflow	https://stackoverflow.com	

Программное обеспечение:

№	Наименование ПО	Лицензия	Статус в РФ	Назначение
1	Prometheus	Apache 2.0	Свободное ПО	Сбор и хранение метрик (pull-модель), алертинг
2	VictoriaMetrics	Apache 2.0	Свободное ПО	Долговременное хранилище метрик, замена Thanos/Cortex
3	Node Exporter	Apache 2.0	Свободное ПО	Сбор системных метрик с хостов
4	Blackbox Exporter	Apache 2.0	Свободное ПО	Проверка доступности внешних сервисов (HTTP, TCP, ICMP)

№	Наименование ПО	Лицензия	Статус в РФ	Назначение
5	Grafana Loki	AGPL v3	Свободное ПО	Централизованный сбор и хранение логов
6	Promtail	AGPL v3	Свободное ПО	Агент сбора логов для Loki
7	Jaeger	Apache 2.0	Свободное ПО	Распределённая трассировка, анализ задержек
8	Grafana Tempo	AGPL v3	Свободное ПО	Масштабируемая распределённая трассировка
9	OpenTelemetry Collector	Apache 2.0	Свободное ПО	Приём, обработка и экспорт метрик, логов и трасс
10	OpenTelemetry SDK (Python/Go/Java/Node.js)	Apache 2.0	Свободное ПО	Инструментирование приложений для сбора телеметрии
11	Grafana OSS	AGPL v3	Свободное ПО	Визуализация метрик, логов и трасс, создание дашбордов
12	«Графиня» (Grafanya)	Отечественная лицензия	☒ В реестре отечественного ПО	Российская альтернатива Grafana для визуализации данных
13	Alertmanager	Apache 2.0	Свободное ПО	Маршрутизация, группировка и отправка алертов
14	GitLab CE	MIT	Свободное ПО	CI/CD платформа (может развёртываться локально)
15	GitHub Actions	Проприетарная	Доступен	CI/CD платформа (облачная)

№	Наименование ПО	Лицензия	Статус в РФ	Назначение
		(бесплатно для ОС)		
16	Docker CE	Apache 2.0	Свободное ПО	Контейнеризация приложений и сервисов
17	Docker Compose	Apache 2.0	Свободное ПО	Оркестрация многоконтейнерных приложений
18	Kubernetes (Minikube / Kind)	Apache 2.0	Свободное ПО	Локальный кластер для развёртывания observability-стека
19	Python 3.9+	PSF	Свободное ПО	Разработка симуляторов устройств и скриптов телеметрии
20	Go	BSD	Свободное ПО	Альтернативный язык для разработки экспортёров
21	Visual Studio Code	MIT	Свободное ПО	Редактор кода с поддержкой YAML, Python, Go
22	Git	GPL v2	Свободное ПО	Система контроля версий
23	Postman	Проприетарная (базовая версия бесплатна)	Доступен	Тестирование API и отладка HTTP-запросов
24	curl	MIT		
25	Grafana	«Графиня»	В реестре отечественного ПО	Полная совместимость с Prometheus, Loki, Tempo. Отечественная

№	Наименование ПО	Лицензия	Статус в РФ	Назначение
		» (Grafanya)		платформа визуализации данных
26	GitHub / GitLab	GitFlic	В реестре отечественного ПО	Российская DevOps-платформа с Git-репозиториями и CI/CD
27	Jira (не используется в дисциплине)	YouTrack (JetBrains)	Доступен в РФ	Может использоваться для трекинга инцидентов
28	Docker (в отдельных случаях)	Paket (Росатом)	В реестре отечественного ПО	Альтернативный контейнеризатор (опционально)
28	Astra Linux / Ред ОС	—	Отечественные ОС	

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.