

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.22 Автоматизация управления телекоммуникационными системами


Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
доцент


_____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

преподаватель


_____ /П.Е. Белых/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры многоканальной
электрической связи (МЭС)

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

Екатеринбург, 2025

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.22 Автоматизация управления телекоммуникационными системами

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные
технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):

доцент

_____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

преподаватель

_____ /П.Е. Белых/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры многоканальной
электрической связи (МЭС)

Протокол от 28.11.2025 г. № 4

Заведующий кафедрой _____ /Е.И. Гниломёдов/
подпись

Екатеринбург, 2025

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин/практик)
ПК-4 Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи	ПК-4.2 Выполняет работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных сетей связи	3	Б1.В.01 Системы слаботочных сетей и цифровых услуг, Б2.В.01(П) Учебная (технологическая) практика, Б1.В.03 Основы работы с Unix-подобными операционными системами, Б1.В.07 Программирование на C/C++ для телекоммуникаций

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-4.2 Выполняет работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных сетей связи	Знает Теоретические основы автоматизации администрирования телекоммуникационных систем. Знает модели управления сетевыми устройствами, архитектуру и протоколы SNMP (версии v2c и v3), принципы работы с MIB-деревьями и OID. Понимает архитектуру и функциональные возможности систем мониторинга класса Zabbix: компоненты системы (сервер, веб-интерфейс, база данных, агенты, прокси), принципы работы триггеров, шаблонов, элементов данных и способов оповещения. Знает синтаксис и основные конструкции языка Bash, утилиты командной строки для автоматизации (grep,	Демонстрирует глубокие и систематизированные знания протоколов управления сетью (SNMP, MIB, OID), архитектуры систем мониторинга (Zabbix), языков автоматизации (Bash, утилиты командной строки), протоколов удалённого доступа (SSH, Telnet, RESTCONF, NETCONF) и форматов данных (JSON, YAML, XML), а также основ информационной безопасности при организации удалённого управления и мониторинга. Умеет развёртывать и настраивать сервер Zabbix в ОС Linux, создавать шаблоны, элементы данных, триггеры и действия оповещения; разрабатывать Bash-скрипты для автоматизации сбора информации, резервного копирования и массового изменения конфигураций сетевых устройств по SSH; использовать API систем мониторинга и оборудования для управления, а также проводить

	<p>awk, sed, curl, sshpass). Понимает принципы автоматизации резервного копирования конфигураций сетевого оборудования. Владеет знаниями о различных подходах к управлению конфигурациями (шаблонизация, скриптинг, использование систем управления конфигурациями). Знает протоколы удаленного управления и автоматизации (SSH, Telnet, RESTCONF, NETCONF) и форматы данных (JSON, YAML, XML) для взаимодействия с сетевыми устройствами. Понимает основы информационной безопасности при организации систем удаленного управления и мониторинга.</p> <p>Умеет разрабатывать архитектуру системы мониторинга сети, устанавливать и производить первичную настройку сервера Zabbix в операционной системе Linux. Умеет настраивать агенты Zabbix на сетевых устройствах и серверах, а также использовать различные типы проверок: ICMP ping, SNMP, агентские, внешние скрипты. Создавать и модифицировать шаблоны для мониторинга специфических параметров сетевого оборудования. Конструировать эффективные триггеры для обнаружения нештатных ситуаций и настраивать интеграцию с системами оповещения. Писать Bash-скрипты для автоматизации</p>	<p>диагностику и оптимизацию производительности.</p> <p>Выполняет практические работы самостоятельно, используя техническую и учебную документацию, демонстрирует уверенные навыки администрирования Linux (управление службами, правами, планировщиком cron), отладки Bash-скриптов с обработкой ошибок и логированием, построения дашбордов и карт сети в Zabbix, применения политик безопасности (ключи SSH, ACL) и работы со сетевыми утилитами (tcpdump, nmap, iperf, mtr) для последующей автоматизации..</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

рутинных задач: сбор информации с оборудования (show commands), автоматическое резервное копирование конфигураций, массовое внесение изменений (изменение VLAN, обновление прошивок) на группе устройств по SSH. Использовать API-интерфейсы систем мониторинга и оборудования для получения данных и управления ими. Производить диагностику неполадок в работе автоматизированных систем и оптимизировать производительность системы мониторинга.

Владеет навыками конфигурирования и администрирования серверных операционных систем семейства Linux (работа в командной строке, управление службами, настройка прав доступа, работа с планировщиком cron) для обеспечения работы скриптов и систем мониторинга. Владеет инструментарием Zabbix для создания комплексных дашбордов (графиков, карт сетей, экранов) с целью визуализации состояния сети. Навыками отладки и написания Bash-скриптов средней сложности, включая обработку ошибок и логирование результатов выполнения. Владеет методами работы с сетевыми утилитами для диагностики (tcpdump, nmap, iperf, mtr) и последующей автоматизацией сбора их

	<p>данных. Навыками документирования созданных скриптов, процедур автоматизации и структуры системы мониторинга для обеспечения масштабируемости и поддержки. Владеет подходами к применению политик безопасности (пароли, ключи SSH, ACL) в автоматизированных процессах управления оборудованием.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ПК-4.2 Выполняет работы по изменению конфигурации оборудования телекоммуникационных сетей связи	
Настройка SNMP на сетевом оборудовании и установка Zabbix-сервера	Лабораторная работа
Автоматическое резервное копирование конфигураций сетевых устройств	Лабораторная работа
Автоматизация массового изменения конфигурации	Лабораторная работа
Основы автоматизации на Bash. Сбор информации об оборудовании	Лабораторная работа

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

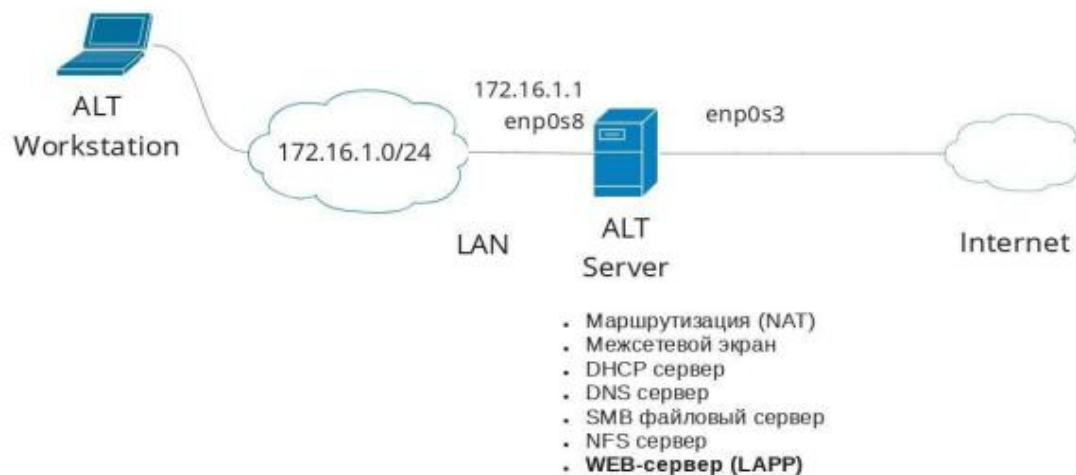
ПК-4 Способен проводить настройку стационарного оборудования и корректировать схему организации связи

Пример задания на лабораторную работу

1. Цель работы: получить практические навыки по установке и первоначальной настройке стека LAPP (Linux+Apache+PHP+Postgresql) на примере развертывания системы мониторинга Zabbix.

2. Исходные данные: Персональный компьютер/ноутбук (ЦП с поддержкой виртуализации, 8 ГБ ОЗУ, 100 ГБ свободного места на диске), установленное ПО VirtualBox, виртуальные машины «Альт

Рабочая станция» и «Альт Сервер».



3. Порядок выполнения работы

1. В репозитории p10 на данный момент поддерживается несколько версий PostgreSQL. В данной работе мы будем использовать версию postgresql 16.

```
# apt-get install postgresql16-server zabbix-server-pgsql zabbix-commondatabase-pgsql
```

```
[root@alt1] ~# apt-get install postgresql16-server zabbix-server-pgsql fping -y
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
Следующие дополнительные пакеты будут установлены:
  libopenipmi libunixODBC2 monit-base postgresql-common postgresql16
  zabbix-common zabbix-common-database-pgsql zabbix-server-common
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  fping libopenipmi libunixODBC2 monit-base postgresql-common postgresql16
  postgresql16-server zabbix-common zabbix-common-database-pgsql
  zabbix-server-common zabbix-server-pgsql
0 будет обновлено, 11 новых установлено, 0 пакетов будет удалено и 179 не будет
обновлено.
Необходимо получить 13,2МВ архивов.
После распаковки потребуется дополнительно 86,2МВ дискового пространства.
Получено: 1 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/classic libopenipmi 2.0.3
-alt1:p10+292115.100.1.1@1639743282 [450kB]
Получено: 2 http://ftp.altlinux.org p10/branch/x86_64/classic libunixODBC2 2.3.7
-alt1:sisyphus+275749.100.1.1@1624752988 [303kB]
Получено: 3 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch/classic monit-base 5.33.0
alt1:p10+326225.100.2.1@1691390973 [20,6kB]
Получено: 4 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch/classic zabbix-common-dat
base-pgsql 1:6.0.28-alt0.p10.1:p10+344992.100.2.1@1713360498 [2721kB]
Получено: 5 http://ftp.altlinux.org p10/branch/noarch/classic zabbix-common 1:6
0.28-alt0.p10.1:p10+344992.100.2.1@1713360498 [29,7kB]
```

Создайте системные базы данных, командой: # /etc/init.d/postgresql initdb


```

[root@alt1] ~# systemctl enable --now httpd2
Synchronizing state of httpd2.service with SysV service script with /lib/systemd
/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable httpd2
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd2.service → /li
b/systemd/system/httpd2.service.

```

Установите необходимые пакеты PHP, когда Zabbix устанавливается с PostgreSQL

```

[root@alt1] ~# apt-get install php8.2 php8.2-mbstring php8.2-sockets php8.2-gd p
hp8.2-xmlreader php8.2-pgsql php8.2-ldap php8.2 openssl
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
Последняя версия php8.2 уже установлена.
Последняя версия php8.2 уже установлена.
Последняя версия openssl уже установлена.
Следующие дополнительные пакеты будут установлены:
  liboniguruma5
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  liboniguruma5 php8.2-gd php8.2-ldap php8.2-mbstring php8.2-pgsql
  php8.2-sockets php8.2-xmlreader
0 будет обновлено, 7 новых установлено, 0 пакетов будет удалено и 179 не будет о
бновлено.
Необходимо получить 898кВ архивов.
После распаковки потребуется дополнительно 2822кВ дискового пространства.
Продолжить? [Y/n]

```

Измените конфигурационный файл: /etc/php/8.2/apache2-mod_php/php.ini

```

memory_limit = 256M
post_max_size = 32M
max_execution_time = 600
max_input_time = 600
date.timezone = Europe/Moscow
always_populate_raw_post_data = -1

```

Перезапустите apache2

```

[root@alt1 ~]# systemctl restart httpd2
[root@alt1 ~]# systemctl status httpd2
● httpd2.service - The Apache2 HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/httpd2.service; enabled; vendor preset:
   Active: active (running) since Tue 2024-04-30 17:48:04 MSK; 8s ago
     Process: 8455 ExecStartPre=/usr/bin/httpd2-cert-sh generate httpd2 (code=ex
   Main PID: 8456 (httpd2)
    Status: "Processing requests..."
       Tasks: 6 (limit: 4667)
      Memory: 53.0M
         CPU: 367ms
   CGroup: /system.slice/httpd2.service
           └─ 8456 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              8457 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              8458 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              8459 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              8460 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              8461 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start

анр 30 17:48:04 alt1 systemd[1]: Starting The Apache2 HTTP Server...
анр 30 17:48:04 alt1 sh[8456]: AH00558: httpd2: Could not reliably determine th
анр 30 17:48:04 alt1 systemd[1]: Started The Apache2 HTTP Server.
lines 1-20/20 (END)

```

Добавьте Zabbix server в автозапуск и запустите его

```

[root@all1 ~]# apache2-mod_php1# systemctl enable --now zabbix_pgsql
Synchronizing state of zabbix_pgsql.service with SysV service script with /lib/s
ystemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable zabbix_pgsql
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/zabbix_pgsql.service
→ /lib/systemd/system/zabbix_pgsql.service.
[root@all1 ~]# apache2-mod_php1# █

```

Установите веб-интерфейс Zabbix

```

[root@all1 ~]# apt-get install zabbix-phpfrontend-apache2 zabbix-phpfrontend-php
8.2
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
Следующие дополнительные пакеты будут установлены:
  php8.2-mysqldb php8.2-mysqldb-mysqldb php8.2-openssl
  zabbix-phpfrontend-engine
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  php8.2-mysqldb php8.2-mysqldb-mysqldb php8.2-openssl
  zabbix-phpfrontend-apache2 zabbix-phpfrontend-engine
  zabbix-phpfrontend-php8.2
0 будет обновлено, 6 новых установлено, 0 пакетов будет удалено и 179 не будет о
бновлено.
Необходимо получить 9353кВ архивов.
После распаковки потребуется дополнительно 76,3МВ дискового пространства.
Продолжить? [Y/n] █

```

Включите аддоны в apache2 Перезапустите apache2

```

[root@all1 ~]# service httpd2 restart
[root@all1 ~]# systemctl status httpd2
● httpd2.service - The Apache2 HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/httpd2.service; enabled; vendor preset
   Active: active (running) since Tue 2024-04-30 17:57:07 MSK; 10s ago
   Process: 8799 ExecStartPre=/usr/bin/httpd2-cert-sh generate httpd2 (code=ex
   Main PID: 8800 (httpd2)
   Status: "Total requests: 0; Idle/Busy workers 100/0;Requests/sec: 0; Bytes
   Tasks: 6 (limit: 4667)
   Memory: 54.7M
   CPU: 340ms
   CGroup: /system.slice/httpd2.service
           └─ 8800 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
              └─ 8801 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
                 └─ 8802 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
                    └─ 8803 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
                       └─ 8804 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start
                          └─ 8805 /usr/sbin/httpd2 -DFOREGROUND -k start

анр 30 17:57:07 alt1 systemd[1]: Starting The Apache2 HTTP Server...
анр 30 17:57:07 alt1 sh[8800]: AH00558: httpd2: Could not reliably determine th
анр 30 17:57:07 alt1 systemd[1]: Started The Apache2 HTTP Server.
lines 1-20/20 (END)

```

Измените права доступа к конфигурационному каталогу вебинтерфейса, чтобы веб-установщик мог записать конфигурационный файл:

```

[root@all1 ~]# chown apache2:apache2 /var/www/webapps/zabbix/ui/conf
[root@all1 ~]# █

```

Откройте браузер и перейдите на страницу установки Zabbix сервера: <http://zabbix>. При первом заходе на страницу запустится мастер, который шаг за шагом проверит возможности веб-сервера, интерпретатора PHP и сконфигурируйте подключение к базе данных.



4 Содержание отчета:

4.1 Описание и порядок действия при настройке согласно заданию

4.2 Ответы на контрольные вопросы

5 Контрольные вопросы

Каким образом и для чего создается выделенный пользователь zabbix в СУБД PostgreSQL?

Объясните назначение параметров `--no-superuser`, `--no-createdb`, `--no-createrole` при создании пользователя БД.

Зачем при импорте данных в базу используются три разных файла (`schema.sql`, `images.sql`, `data.sql`)? Что хранится в каждом из них?

Какие параметры в файле `/etc/php/8.2/apache2-mod_php/php.ini` наиболее критичны для корректной работы веб-интерфейса Zabbix (укажите не менее двух) и почему?

В задании используется СУБД PostgreSQL. В чем принципиальное отличие PostgreSQL от, например, MySQLite? Почему для серверного ПО (Zabbix) выбор пал именно на PostgreSQL?

Типовые вопросы и задания к зачету:

1. Дайте определение автоматизации управления сетями. Перечислите основные задачи, решаемые автоматизацией в телекоммуникациях.

2. Охарактеризуйте роль операционной системы Linux как платформы для развертывания систем автоматизации и мониторинга.

3. Опишите эволюцию методов управления сетями: от ручного администрирования к программно-определяемым подходам.

4. Раскройте содержание модели управления FCAPS.

5. Опишите архитектуру протокола SNMP: менеджер, агент, база управляющей информации.

6. Сравните версии SNMPv1, v2c и v3 с точки зрения функциональности и безопасности.

7. Что такое MIB-дерево и объектные идентификаторы? Приведите примеры стандартных и частных ветвей.
8. Поясните назначение ловушек и уведомлений в SNMP. Чем они отличаются от опроса по запросу?
9. Для каких целей используются протоколы Syslog и NetFlow/IPFIX в системах мониторинга?
10. Перечислите основные компоненты архитектуры Zabbix и поясните их назначение.
11. Опишите типы проверок, поддерживаемые Zabbix: ICMP ping, SNMP, агентские, журнальные, внешние скрипты.
12. Дайте определения понятиям: хост, группа, элемент данных, триггер, действие, шаблон в Zabbix.
13. Поясните разницу между пассивным и активным режимами работы агента Zabbix.
14. Опишите структуру Bash-скрипта: shebang, переменные, комментарии, ввод-вывод.
15. Перечислите основные условные операторы и операторы циклов в Bash.
16. Поясните назначение и приведите примеры использования утилит grep, sed, awk для обработки текста и логов.
17. Опишите протоколы удаленного доступа Telnet и SSH. В чем преимущества SSH?
18. Как настроить аутентификацию по ключам SSH для автоматизации подключений к сетевому оборудованию?
19. Опишите концепцию автоматического резервного копирования конфигураций сетевых устройств с помощью скриптов.
20. Какие существуют подходы к массовому внесению изменений в конфигурации группы устройств?
21. Что такое RESTCONF и NETCONF? Для решения каких задач они применяются?
22. Перечислите форматы данных, используемые при взаимодействии с современными API сетевых устройств.
23. Опишите процесс настройки оповещений в Zabbix: медиа-типы, действия, условия, эскалации.
24. Что такое автоматическое обнаружение и низкоуровневое обнаружение в Zabbix? Приведите примеры использования.
25. Перечислите основные угрозы безопасности при организации удаленного управления и мониторинга.
26. Какие методы безопасного хранения учетных данных (паролей, ключей) применяются в скриптах автоматизации?
27. Поясните настройку SNMPv3 с аутентификацией и шифрованием для защищенного мониторинга.
28. Что такое соглашение об уровне услуги и как организовать его мониторинг с помощью Zabbix?
29. Опишите методику создания комплексных дашбордов и карт сети для визуализации состояния инфраструктуры.
30. Раскройте концепцию «Инфраструктура как код» применительно к управлению сетевыми конфигурациями.

Банк контрольных вопросов, заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации находится в учебно-методическом комплексе дисциплины и/или представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:<http://www.aup.uisi.ru>.

3.3. Методические материалы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации:

1. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Автоматизация управления телекоммуникационными системами –URL: <http://aup.uisi.ru/5067779/>