МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО
«НИЖНЕТАГИЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____ М.Г. Дмитриева
«30» июня 2026 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Математический аппарат в отрасли информационных технологий»

(ОП.04)

по специальности
09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем

Нижний Тагил 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Комплект оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

Организация-разработчик:

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Разработчики:

Репьев Егор Денисович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ильина Виктория Денисовна, преподаватель без квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

5.1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....4
5.1.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....4
5.1.2 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....5
5.1.3 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....5
5.1.4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....8
5.2 КОМПЛЕКТ «ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ».....9
5.2.1 Вопросы к экзамену.....9
5.2.2 Типовые практические задания..... 12
5.2.3 Задания для экзамена..... 13
5.3 КОМПЛЕКТ «ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ» 24
5.3.1 Задания для срезов знаний..... 24
5.3.2 Тестовые задания 24
5.3.3 Задания для проверочных, самостоятельных и контрольных работ... 27
5.3.4 Лабораторные и практические работы 33
5.3.5 Компьютерные программы для контроля знаний студентов 35

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения учебной дисциплины (УД) являются умения и знания. Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Таблица 1 – Формы и методы контроля и оценки дидактических единиц

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование оценочного средства
Уметь:		
– выполнять перевод чисел между системами счисления; операции в двоичной арифметике	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №1–3; КР №1; тесты по разделу 1; билеты
– рассчитывать адреса сетей и узлов, маски; разбивать сеть на подсети (CIDR, VLSM)	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №4–6; КР №1; билеты
– применять законы алгебры логики, строить таблицы истинности и упрощать выражения	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Контрольная работа.	ПР №7, 8; КР №2; тесты по разделу 3
– выполнять операции над множествами для анализа групп пользователей и прав доступа	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа.	ПР №9; КР №2
– определять характеристики графов, находить кратчайшие пути, оценивать устойчивость топологии	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №10, 11; КР №2; билеты
– вычислять вероятности событий, использовать комбинаторику, оценивать надёжность и доступность	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №13–15; КР №3; билеты
– вычислять числовые характеристики выборки, оценивать ёмкость хранилищ и пропускную способность каналов	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №16, 17; КР №3; билеты
– выполнять операции над матрицами, решать системы линейных уравнений, применять производную и интеграл	Оценка выполнения практической работы. Экзамен.	ПР №12; билеты
– писать на Python и Bash сценарии для проверки расчётов; безопасно использовать российские ИИ-ассистенты	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Экзамен.	ПР №1, 6, 8, 18; тесты 32–36; билеты
Знать:		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование оценочного средства
– системы счисления, правила перевода, представление чисел в памяти	Тестирование. Контрольная работа №1. Экзамен.	Тесты по разделу 1; КР №1; билеты
– структура IPv4-адреса, маска и префикс, CIDR и VLSM, основы IPv6	Тестирование. Контрольная работа №1. Экзамен.	Тесты по разделу 2; КР №1; билеты
– логические операции, законы алгебры логики, булевы функции	Тестирование. Контрольная работа №2. Экзамен.	Тесты по разделу 3; КР №2; билеты
– теория множеств, операции над множествами, диаграммы Эйлера–Венна	Тестирование. Контрольная работа №2.	Тесты по разделу 3; КР №2
– теория графов, виды графов, способы задания, алгоритм Дейкстры	Тестирование. Контрольная работа №2. Экзамен.	Тесты по разделу 4; КР №2; билеты
– комбинаторика, события, классическое определение вероятности, теоремы сложения и умножения, формула Байеса	Тестирование. Контрольная работа №3. Экзамен.	Тесты по разделу 5; КР №3; билеты
– математическая статистика, характеристики выборки, показатели надёжности и доступности	Тестирование. Контрольная работа №3. Экзамен.	Тесты по разделу 5; КР №3; билеты
– матрицы, системы линейных уравнений, дифференциальное и интегральное исчисление	Тестирование. Экзамен.	Тесты по разделу 4; билеты
– возможности, ограничения и риски применения ИИ-ассистентов; защита данных	Тестирование. Экзамен.	Тесты 32–36; билеты №23–25

Оценка освоения УД предусматривает использование пятибалльной системы оценки.

5.1.2 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 2 – Запланированные формы промежуточной аттестации

№ семестра	Формы промежуточной аттестации	Форма проведения
4	Экзамен	Устный ответ по билету и выполнение практического задания

5.1.3 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен по дисциплине проводится в 4 семестре и устанавливает уровень сформированности умений и усвоения знаний по всему курсу. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все практические

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

работы и получившие положительные оценки за контрольные работы. Билет содержит два теоретических вопроса (по темам разных разделов курса) и практическое задание (расчёт адресного плана, логического выражения, надёжности, ёмкости и т. п. с проверкой результата). Всего в банке 25 билетов. Использование ИИ-ассистентов и посторонних материалов на экзамене не допускается.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

– выполнять перевод чисел между позиционными системами счисления (двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной), двоичную арифметику и побитовые операции, в том числе с отрицательными числами в дополнительном коде;

– рассчитывать адреса сетей и узлов, маски подсетей, широковещательные адреса; разбивать сеть на подсети методами CIDR и VLSM и проверять расчёты программно;

– применять формулы и законы алгебры логики для построения и упрощения логических выражений, составлять таблицы истинности, записывать условия сценариев Bash и правила фильтрации сетевого трафика;

– выполнять операции над множествами и использовать их для анализа групп пользователей, прав доступа и списков адресов;

– определять типы графов и давать их характеристики, строить матрицы смежности, находить кратчайшие пути и оценивать отказоустойчивость сетевых топологий;

– вычислять вероятности событий с использованием элементов комбинаторики и основных теорем теории вероятностей, рассчитывать надёжность и доступность систем;

– вычислять числовые характеристики выборки, обрабатывать данные журналов, оценивать ёмкость хранилищ и пропускную способность каналов, прогнозировать рост нагрузки;

– выполнять операции над матрицами, решать системы линейных уравнений, применять производную и интеграл для оценки скорости роста нагрузки и накопленного объёма данных;

– писать на Python и Bash короткие сценарии для проверки расчётов и использовать российские ИИ-ассистенты (GigaChat, Алиса AI, YandexGPT) для вспомогательных вычислений с обязательной независимой проверкой результата и соблюдением требований информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

– позиционные системы счисления и правила перевода чисел, форматы представления целых и вещественных чисел в памяти ЭВМ, единицы измерения информации;

– структуру IPv4-адреса, понятия маски и префикса, принципы CIDR и VLSM, основы адресации IPv6;

– логические операции, формулы логики, законы алгебры логики, булевы функции и логические схемы;

– основные понятия теории множеств, операции над множествами и их свойства, диаграммы Эйлера–Венна, декартово произведение;

– основные понятия теории графов, виды графов и их характеристики, способы задания графов, алгоритм поиска кратчайшего пути;

– элементы комбинаторики, понятие случайного события, классическое определение вероятности, основные теоремы и формулы теории вероятностей, понятия случайной величины, дискретной и непрерывной случайной величины;

– понятия математической статистики, характеристики выборки, понятия вероятности и частоты, показатели надёжности (наработка на отказ, время восстановления, коэффициент готовности);

– основы теории матриц и систем линейных уравнений, основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории комплексных чисел;

– возможности, ограничения и риски применения ИИ-ассистентов в вычислительных задачах; требования к защите персональных данных и конфиденциальных сведений при работе с ними.

Количество заданий для студента: 3 (два теоретических вопроса и одно практическое задание)

Время выполнения каждого задания и максимальное время на проведение аттестации:

Вопрос 1 – 10 мин.

Вопрос 2 – 10 мин.

Практическое задание – 20 мин.

Всего на экзамен (с подготовкой) – 45 мин. на одного обучающегося.

Условия выполнения заданий

Помещение: кабинет «Математического аппарата в отрасли информационных технологий»

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности при работе с вычислительной техникой и электрооборудованием.

Оборудование:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

– компьютеры или рабочие места обучающихся;

– проектор;

– билеты на бумажном и электронном носителях.

Перечень справочной и нормативной литературы, разрешённой для использования:

1. Непрограммируемый калькулятор;
2. Памятка с формулами и таблицей степеней двойки, выданная преподавателем.

5.1.4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 3 – Критерии оценки

Оценка	Показатели оценки
Отлично (90–100 баллов)	Студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, поясняет полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя.
Хорошо (75–89 баллов)	Студент умеет увязывать теорию с практикой, владеет понятийным аппаратом, полно овладел материалом, но ответы содержат некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
Удовлетворительно (60–74 балла)	Студент знает и понимает материал, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы.
Неудовлетворительно (менее 60 баллов)	Студент допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы.

Распределение баллов на экзамене

Задание	Максимум баллов
Теоретический вопрос 1	30
Теоретический вопрос 2	30
Практическое задание	40
Итого	100

Оценка выставляется по сумме баллов: 90–100 – «отлично», 75–89 – «хорошо», 60–74 – «удовлетворительно», менее 60 – «неудовлетворительно». В практическом задании 10 баллов начисляется за независимую проверку результата (калькулятор, Python или Bash) и вывод.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.2 КОМПЛЕКТ «ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

5.2.1 Вопросы к экзамену

1. Позиционные и непозиционные системы счисления. Основание, развёрнутая запись числа. Системы счисления 2, 8, 10 и 16 и их применение в администрировании.
2. Перевод целых чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Схема Горнера.
3. Перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами по группам разрядов. Перевод дробных чисел.
4. Двоичная арифметика: сложение, вычитание, умножение. Переполнение разрядной сетки.
5. Побитовые операции И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ и сдвиги. Применение для масок и флагов.
6. Прямой, обратный и дополнительный коды. Диапазон знаковых n-разрядных целых чисел. Вычитание сложением в дополнительном коде.
7. Права доступа Linux как двоичные и восьмеричные числа: chmod, umask. Расчёт прав для нового файла и каталога.
8. Единицы информации: бит, байт, десятичные и двоичные приставки. Причины расхождения маркировки диска и объёма в операционной системе. Скорость передачи данных.
9. Кодирование текста: ASCII, UTF-8. Проблемы кодировок в журналах и конфигурационных файлах.
10. Представление вещественных чисел (IEEE 754). Погрешность округления, сравнение чисел с допуском.
11. Структура IPv4-адреса. Частные и особые диапазоны адресов (RFC 1918, петля, адреса канального уровня).
12. Маска подсети и префикс CIDR. Определение адреса сети и широковещательного адреса побитовым И.
13. Число узлов в сети и диапазон допустимых адресов. Проверка принадлежности адреса сети.
14. Разбиение сети на подсети. Метод VLSM, порядок построения адресного плана.
15. Агрегирование маршрутов (суммирование префиксов). Условия объединения сетей.
16. Основы IPv6: структура адреса, сокращённая запись, префикс. Сравнение с IPv4.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

17. Типичные ошибки адресации (пересечение подсетей, неверная маска) и способы их программной проверки (ipcalc, модуль ipaddress).
18. Высказывание. Логические операции и их таблицы истинности. Приоритет операций.
19. Законы алгебры логики. Законы де Моргана и поглощения. Равносильные преобразования.
20. Совершенные ДНФ и КНФ. Построение формулы по таблице истинности. Булевы функции и логические вентили.
21. Применение алгебры логики: условия в Bash, правила фильтрации и списки доступа, предикаты WHERE в SQL. Проверка эквивалентности правил.
22. Множество и способы его задания. Мощность, подмножества, универсальное множество.
23. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Эйлера–Венна. Формула включений и исключений.
24. Декартово произведение и бинарные отношения. Пример отношения «пользователь – группа».
25. Множества в практике администрирования: sort, uniq, comm, тип set в Python.
26. Граф: основные понятия, виды графов. Степень вершины, лемма о рукопожатиях.
27. Способы задания графа: матрицы смежности и инциденций, списки смежности.
28. Пути, циклы, связность. Мосты и точки сочленения как единичные точки отказа.
29. Сетевые топологии как графы: шина, кольцо, звезда, дерево, полносвязная. Сравнение по числу каналов и отказоустойчивости.
30. Деревья и остовные деревья. Принцип работы протокола STP.
31. Эйлеровы и гамильтоновы пути. Критерий существования эйлерова пути и цикла.
32. Алгоритм Дейкстры. Связь с протоколами маршрутизации по состоянию каналов (OSPF).
33. Матрицы и действия над ними. Определитель и обратная матрица. Степени матрицы смежности.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

34. Системы линейных уравнений: формулы Крамера, метод Гаусса. Примеры применения в расчёте ресурсов.
35. Производная как скорость изменения и определённый интеграл как накопленный объём в расчётах нагрузки и трафика. Комплексные числа (обзор).
36. Комбинаторика: правила суммы и произведения, перестановки, размещения, сочетания.
37. Число паролей и ключей, энтропия пароля, время полного перебора.
38. Случайное событие. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
39. Условная вероятность и независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса.
40. Ложные срабатывания систем мониторинга и обнаружения вторжений. Оценка вероятности реальной атаки при срабатывании.
41. Дискретная случайная величина: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия. Биномиальное распределение.
42. Показатели надёжности: MTBF, MTTR, коэффициент готовности. Доступность в «девятках», допустимое время простоя (SLA).
43. Надёжность последовательных и параллельных систем. Схемы «k из n». Резервирование.
44. Массивы RAID 0, 1, 5, 6, 10: полезная ёмкость и допустимое число отказов дисков.
45. Выборка и генеральная совокупность. Среднее, медиана, мода, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Процентили.
46. Выбросы и их обнаружение. Обработка журналов веб-сервера: частоты, время ответа, средства Bash и Python.
47. Линейная регрессия методом наименьших квадратов. Прогноз заполнения диска.
48. Оценка ёмкости хранилища резервных копий (полные и инкрементные копии, срок хранения, запас). RPO и RTO.
49. Расчёт пропускной способности и времени передачи данных. Загрузка канала.
50. Российские ИИ-ассистенты (GigaChat, GigaCode, Алиса AI, YandexGPT): назначение и возможности в расчётных задачах администратора.
51. Типичные ошибки ИИ-ассистентов в вычислениях и способы их проверки.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

52. Правила безопасной работы с ИИ-ассистентами: защита данных, Федеральный закон №152-ФЗ, указание использования ИИ, запрет на контрольных работах и экзамене.

5.2.2 Типовые практические задания

1. Переведите число 203 в двоичную и шестнадцатеричную системы, число 0xB7 – в десятичную. Проверьте результат командами `printf` и `bc`, затем напишите функцию Python для перевода произвольного натурального числа в систему с основанием от 2 до 16.
2. Запишите числа −45 и 100 в 8-разрядном дополнительном коде, выполните вычитание 23 − 45 сложением в дополнительном коде и интерпретируйте результат.
3. Определите по правам `-rwxr-x---` восьмеричную запись, рассчитайте права нового файла и нового каталога при umask 027 и напишите команды, устанавливающие эти права.
4. Для узла 192.168.37.130/26 определите маску, адрес сети, широковещательный адрес, диапазон и число узлов; проверьте результат утилитой `ipcalc` и модулем `ipaddress`.
5. Разбейте сеть 10.20.0.0/24 на подсети для подразделений с 100, 50, 20 и 10 узлами (VLSM), составьте таблицу адресного плана и проверьте отсутствие пересечений программно.
6. Объедините сети 192.168.0.0/24 – 192.168.3.0/24 в одну (суммирование префиксов) и определите, принадлежит ли адрес 172.16.45.9 сети 172.16.32.0/20.
7. Постройте таблицу истинности и упростите формулу F = (A ∧ B) ∨ (A ∧ ¬B) ∨ (¬A ∧ B); проверьте равносильность упрощённой формулы полным перебором значений в Python.
8. Дано условие Bash `if ! { [ -r "$f" ] && [ -w "$f" ]; }; then …`. Преобразуйте его с помощью законов де Моргана и докажите эквивалентность перебором значений.
9. Даны группы A = {alice, bob, carol, dave} и B = {bob, dave, erin, frank}. Найдите A ∩ B, A ∪ B, A \ B, A △ B, проверьте формулу включений и исключений и повторите вычисление командой `comm` и типом `set`.
10. Постройте матрицу смежности графа с вершинами A–E и рёбрами A–B, A–C, B–C, C–D, D–E; найдите степени вершин, мосты, точки сочленения и определите, существует ли эйлеров путь.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

11. Для взвешенного графа сети из шести маршрутизаторов найдите алгоритмом Дейкстры маршрут минимальной стоимости от R1 до R6 и оцените, как он изменится при отказе одного из каналов.
12. Рассчитайте число вариантов пароля из 8 символов алфавита из 62 знаков, энтропию и время полного перебора при скорости 10^9 попыток в секунду; сравните с паролем из 10 строчных латинских букв.
13. Вычислите вероятность того, что при срабатывании системы обнаружения вторжений происходит реальная атака (формула Байеса), если вероятность атаки 1 %, чувствительность системы 95 %, доля ложных срабатываний 5 %.
14. Рассчитайте доступность системы «два параллельных веб-сервера (по 0,99) – база данных (0,999)» и допустимое годовое время простоя; сравните со схемой без резервирования.

5.2.3 Задания для экзамена

Экзаменационный билет №1

Вопрос 1

Позиционные и непозиционные системы счисления. Основание, развёрнутая запись числа. Системы счисления 2, 8, 10 и 16 и их применение в администрировании.

Вопрос 2

Множества в практике администрирования: sort, uniq, comm, тип set в Python.

Практическое задание

1. Переведите число 203 из десятичной системы в двоичную и шестнадцатеричную.
2. Переведите число 0xB7 в десятичную систему.
3. Сложите числа 11010110_2 и 1011011_2; запишите сумму в двоичной и десятичной системах.
4. Укажите команду Bash для проверки результата перевода.

Эталон практического задания (для преподавателя). $203 = 11001011_2 = CB_{16}$; $0xB7 = 11 \cdot 16 + 7 = 183$; $214 + 91 = 305 = 100110001_2$; проверка: `echo $((2#11010110 + 2#1011011))` или `printf '%d\n' 0xB7`.

Экзаменационный билет №2

Вопрос 1

Перевод целых чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Схема Горнера.

Вопрос 2

Граф: основные понятия, виды графов. Степень вершины, лемма о рукопожатиях.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Практическое задание

1. Запишите число −45 в 8-разрядном дополнительном коде.
2. Выполните вычитание 23 − 45 сложением в дополнительном коде и запишите результат в двоичной и десятичной системах.
3. Определите диапазон значений 8-разрядного знакового целого.

Эталон практического задания (для преподавателя). 45 = 00101101_2; обратный код 11010010; дополнительный 11010011. 23 = 00010111; 00010111 + 11010011 = 11101010 – это дополнительный код числа −22 (инверсия 00010101, плюс 1 → 00010110 = 22). Диапазон: от −128 до 127.

Экзаменационный билет №3

Вопрос 1

Перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами по группам разрядов. Перевод дробных чисел.

Вопрос 2

Способы задания графа: матрицы смежности и инциденций, списки смежности.

Практическое задание

1. Запишите права `rwxr-x---` в восьмеричной форме.
2. Права `640` запишите в символьной форме.
3. Для umask 027 определите права нового файла и нового каталога.
4. Напишите команду, устанавливающую права `640` на файл `report.txt`.

Эталон практического задания (для преподавателя). 750; rw-r-----; файл: 666 & ~027 = 640, каталог: 777 & ~027 = 750; `chmod 640 report.txt`.

Экзаменационный билет №4

Вопрос 1

Двоичная арифметика: сложение, вычитание, умножение. Переполнение разрядной сетки.

Вопрос 2

Пути, циклы, связность. Мосты и точки сочленения как единичные точки отказа.

Практическое задание

Узел имеет адрес 192.168.37.130/26.

1. Запишите маску в десятичной форме.
2. Найдите адрес сети, широковещательный адрес, диапазон адресов узлов и число узлов.
3. Определите, принадлежит ли адрес 192.168.37.200 этой сети.

Эталон практического задания (для преподавателя). Маска 255.255.255.192; адрес сети 192.168.37.128; широковещательный 192.168.37.191; узлы 192.168.37.129 – 192.168.37.190, их 62; адрес .200 > .191, в сеть не входит.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Экзаменационный билет №5

Вопрос 1

Побитовые операции И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ и сдвиги. Применение для масок и флагов.

Вопрос 2

Сетевые топологии как графы: шина, кольцо, звезда, дерево, полносвязная. Сравнение по числу каналов и отказоустойчивости.

Практическое задание

Организации выделена сеть 10.20.0.0/24. Требуется подсети для подразделений с 100, 50, 20 и 10 узлами.

1. Определите префикс для каждой подсети.
2. Составьте адресный план (адрес сети, диапазон узлов, широковещательный адрес).
3. Укажите, какая часть адресного пространства останется свободной.

Эталон практического задания (для преподавателя). 100 → /25 (126 узлов): 10.20.0.0/25; 50 → /26 (62): 10.20.0.128/26; 20 → /27 (30): 10.20.0.192/27; 10 → /28 (14): 10.20.0.224/28. Свободно: 10.20.0.240/28 (16 адресов).

Экзаменационный билет №6

Вопрос 1

Прямой, обратный и дополнительный коды. Диапазон знаковых n-разрядных целых чисел. Вычитание сложением в дополнительном коде.

Вопрос 2

Деревья и остовные деревья. Принцип работы протокола STP.

Практическое задание

1. Объедините сети 192.168.0.0/24, 192.168.1.0/24, 192.168.2.0/24 и 192.168.3.0/24 в одну запись маршрута.
2. Определите, принадлежит ли адрес 172.16.45.9 сети 172.16.32.0/20, и вычислите её широковещательный адрес.

Эталон практического задания (для преподавателя). Суммарная сеть 192.168.0.0/22. Сеть 172.16.32.0/20 охватывает третий октет 32–47, поэтому 172.16.45.9 ей принадлежит; широковещательный адрес 172.16.47.255.

Экзаменационный билет №7

Вопрос 1

Права доступа Linux как двоичные и восьмеричные числа: chmod, umask. Расчёт прав для нового файла и каталога.

Вопрос 2

Эйлеровы и гамильтоновы пути. Критерий существования эйлерова пути и цикла.

Практическое задание

Дана формула F = (A ∧ B) ∨ (A ∧ ¬B) ∨ (¬A ∧ B).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1. Постройте таблицу истинности.
2. Упростите формулу с помощью законов алгебры логики.
3. Укажите, как проверить равносильность программно.

Эталон практического задания (для преподавателя). F = 0 только при A = 0, B = 0. Упрощение: (A ∧ B) ∨ (A ∧ ¬B) = A; A ∨ (¬A ∧ B) = A ∨ B. Итог: F = A ∨ B. Проверка: перебор четырёх наборов в Python (`itertools.product([0,1], repeat=2)`).

Экзаменационный билет №8

Вопрос 1

Единицы информации: бит, байт, десятичные и двоичные приставки. Причины расхождения маркировки диска и объёма в операционной системе. Скорость передачи данных.

Вопрос 2

Алгоритм Дейкстры. Связь с протоколами маршрутизации по состоянию каналов (OSPF).

Практическое задание

Администратор записал условие проверки файла: «не (файл читаем И файл доступен для записи)».

1. Запишите условие в виде логической формулы и преобразуйте его по закону де Моргана.
2. Запишите оба варианта в Bash.
3. Постройте таблицу значений, подтверждающую эквивалентность.

Эталон практического задания (для преподавателя). ¬(R ∧ W) = ¬R ∨ ¬W. Bash: `if ! { [ -r "$f" ] && [ -w "$f" ]; }` и `if [ ! -r "$f" ] || [ ! -w "$f" ]`. Значения совпадают на всех четырёх наборах: (0,0) → 1, (0,1) → 1, (1,0) → 1, (1,1) → 0.

Экзаменационный билет №9

Вопрос 1

Кодирование текста: ASCII, UTF-8. Проблемы кодировок в журналах и конфигурационных файлах.

Вопрос 2

Матрицы и действия над ними. Определитель и обратная матрица. Степени матрицы смежности.

Практическое задание

Группа admins = {alice, bob, carol, dave}, группа devs = {bob, dave, erin, frank}.

1. Найдите пересечение, объединение, разность admins \ devs и симметрическую разность.
2. Проверьте формулу |A ∪ B| = |A| + |B| − |A ∩ B|.
3. Укажите команду Linux, находящую общие элементы двух отсортированных файлов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Эталон практического задания (для преподавателя). Пересечение {bob, dave}; объединение из 6 элементов {alice, bob, carol, dave, erin, frank}; разность {alice, carol}; симметрическая разность {alice, carol, erin, frank}. 4 + 4 − 2 = 6. Команда: `comm -12 admins.txt devs.txt` (файлы отсортированы).

Экзаменационный билет №10

Вопрос 1

Представление вещественных чисел (IEEE 754). Погрешность округления, сравнение чисел с допуском.

Вопрос 2

Системы линейных уравнений: формулы Крамера, метод Гаусса. Примеры применения в расчёте ресурсов.

Практическое задание

Сеть описана графом: вершины A, B, C, D, E; рёбра A–B, A–C, B–C, C–D, D–E.

1. Постройте матрицу смежности и найдите степени вершин.
2. Найдите мосты и точки сочленения.
3. Определите, существует ли эйлеров путь и эйлеров цикл.
4. Сколько путей длины 2 ведёт из A в B?

Эталон практического задания (для преподавателя). Степени: A – 2, B – 2, C – 3, D – 2, E – 1 (сумма 10 = 2·5 рёбер). Мосты: C–D, D–E; точки сочленения: C и D. Нечётных вершин две (C и E), поэтому эйлеров путь существует (из C в E), цикла нет. Путь длины 2 из A в B один (A–C–B).

Экзаменационный билет №11

Вопрос 1

Структура IPv4-адреса. Частные и особые диапазоны адресов (RFC 1918, петля, адреса канального уровня).

Вопрос 2

Производная как скорость изменения и определённый интеграл как накопленный объём в расчётах нагрузки и трафика. Комплексные числа (обзор).

Практическое задание

Сеть из шести маршрутизаторов задана стоимостями каналов: R1–R2 = 10, R1–R3 = 5, R2–R3 = 2, R2–R4 = 1, R3–R4 = 9, R3–R5 = 2, R4–R5 = 4, R4–R6 = 6, R5–R6 = 3.

1. Найдите маршрут минимальной стоимости от R1 до R6 алгоритмом Дейкстры.
2. Определите новый маршрут и его стоимость при отказе канала R3–R5.

Эталон практического задания (для преподавателя). Расстояния от R1: R3 = 5, R5 = 7, R2 = 7, R4 = 8, R6 = 10. Маршрут R1–R3–R5–R6, стоимость 10. При отказе R3–R5: R1–R3–R2–R4–R6, стоимость 5 + 2 + 1 + 6 = 14.

Экзаменационный билет №12

Вопрос 1

Маска подсети и префикс CIDR. Определение адреса сети и широковещательного адреса побитовым И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Вопрос 2

Комбинаторика: правила суммы и произведения, перестановки, размещения, сочетания.

Практическое задание

Проектируется сеть из шести узлов.

1. Определите число каналов в топологиях «звезда», «кольцо» и «полносвязная».
2. Для каждой топологии укажите единичные точки отказа.
3. Выберите топологию для серверного сегмента, обосновав выбор стоимостью и отказоустойчивостью.

Эталон практического задания (для преподавателя). Звезда – 5 каналов, кольцо – 6, полносвязная – 15 (6·5/2). Единичная точка отказа есть у звезды (центральный узел); кольцо переносит один отказ, при двух отказах распадается; в полносвязной единичных точек нет. Обоснование выбора – допускается любое корректное (компромисс «стоимость – отказоустойчивость», например кольцо или частичная ячеистая).

Экзаменационный билет №13

Вопрос 1

Число узлов в сети и диапазон допустимых адресов. Проверка принадлежности адреса сети.

Вопрос 2

Число паролей и ключей, энтропия пароля, время полного перебора.

Практическое задание

Политика требует пароль из 8 символов алфавита из 62 знаков (строчные, прописные латинские буквы и цифры).

1. Вычислите число вариантов и энтропию в битах.
2. Оцените время полного перебора при скорости 10^9 попыток в секунду.
3. Сравните со стойкостью пароля из 10 строчных латинских букв.

Эталон практического задания (для преподавателя). 62^8 = 218 340 105 584 896; энтропия $8 \cdot \log_2 62 \approx 47{,}6$ бит; время ≈ 218 340 с ≈ 60,7 ч (в среднем вдвое меньше). 26^{10} = 141 167 095 653 376 – меньше, поэтому восьмисимвольный пароль из 62 знаков стойче.

Экзаменационный билет №14

Вопрос 1

Разбиение сети на подсети. Метод VLSM, порядок построения адресного плана.

Вопрос 2

Случайное событие. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Практическое задание

Выбор дежурной смены из 8 сотрудников.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

1. Сколькими способами можно назначить три различные роли (администратор, оператор, аудитор), если один сотрудник выполняет одну роль?
2. Сколькими способами можно выбрать трёх дежурных без распределения ролей?
3. Объясните, чем отличаются размещения и сочетания.

Эталон практического задания (для преподавателя). A(8,3) = 8·7·6 = 336; C(8,3) = 336/6 = 56. Размещения учитывают порядок (роли различны), сочетания – нет.

Экзаменационный билет №15

Вопрос 1

Агрегирование маршрутов (суммирование префиксов). Условия объединения сетей.

Вопрос 2

Условная вероятность и независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

Практическое задание

Система обнаружения вторжений: вероятность атаки на узел за период – 1 %, система срабатывает при атаке с вероятностью 95 %, а при отсутствии атаки даёт ложное срабатывание с вероятностью 5 %.

1. Найдите вероятность срабатывания.
2. Найдите вероятность того, что при срабатывании атака реально происходит.
3. Объясните, почему результат оказывается низким.

Эталон практического задания (для преподавателя). P(срабатывание) = 0,95·0,01 + 0,05·0,99 = 0,059. P(атака | срабатывание) = 0,0095/0,059 ≈ 0,161 (16 %). Реальные атаки редки, поэтому ложные срабатывания по числу превышают истинные (эффект базовой частоты).

Экзаменационный билет №16

Вопрос 1

Основы IPv6: структура адреса, сокращённая запись, префикс. Сравнение с IPv4.

Вопрос 2

Ложные срабатывания систем мониторинга и обнаружения вторжений. Оценка вероятности реальной атаки при срабатывании.

Практическое задание

Веб-приложение развёрнуто на двух параллельно работающих серверах, доступность каждого 0,99; оба используют одну базу данных с доступностью 0,999.

1. Найдите доступность пары серверов и всей системы.
2. Найдите доступность системы без резервирования (один сервер и база данных).
3. Оцените допустимое время простоя в год для системы с резервированием.

Эталон практического задания (для преподавателя). Пара серверов: $1 - 0{,}01^2 = 0{,}9999$; система: 0,9999·0,999 = 0,9989001. Без резервирования: 0,99·0,999 = 0,98901. Простой с резервированием: (1 − 0,9989001)·8760 ≈ 9,6 ч в год.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Экзаменационный билет №17

Вопрос 1

Типичные ошибки адресации (пересечение подсетей, неверная маска) и способы их программной проверки (ipcalc, модуль ipaddress).

Вопрос 2

Дискретная случайная величина: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия. Биномиальное распределение.

Практическое задание

Сервер имеет среднюю наработку на отказ 2000 ч и среднее время восстановления 4 ч.

1. Найдите коэффициент готовности.
2. Оцените годовое время простоя (8760 ч).
3. Найдите доступность двух таких серверов, работающих параллельно.

Эталон практического задания (для преподавателя). A = 2000/2004 ≈ 0,998004; простой ≈ 8760·0,001996 ≈ 17,5 ч; параллельно: 1 − (0,001996)² ≈ 0,999996.

Экзаменационный билет №18

Вопрос 1

Высказывание. Логические операции и их таблицы истинности. Приоритет операций.

Вопрос 2

Показатели надёжности: MTBF, MTTR, коэффициент готовности. Доступность в «девятках», допустимое время простоя (SLA).

Практическое задание

Массив состоит из 6 дисков по 4 ТБ.

1. Найдите полезную ёмкость для RAID 5, RAID 6 и RAID 10.
2. Укажите, сколько отказов дисков выдерживает каждый вариант (для RAID 10 – гарантированно).
3. Для RAID 1 из двух дисков найдите вероятность потери данных, если вероятность отказа одного диска за период равна 0,03 (отказы независимы).

Эталон практического задания (для преподавателя). RAID 5: (6 − 1)·4 = 20 ТБ, 1 отказ; RAID 6: (6 − 2)·4 = 16 ТБ, 2 отказа; RAID 10: 6/2·4 = 12 ТБ, гарантированно 1 отказ (в лучшем случае по одному в каждой паре). RAID 1: 0,03² = 0,0009.

Экзаменационный билет №19

Вопрос 1

Законы алгебры логики. Законы де Моргана и поглощения. Равносильные преобразования.

Вопрос 2

Надёжность последовательных и параллельных систем. Схемы «k из n». Резервирование.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Практическое задание

Время ответа сервера (мс) в 10 запросах: 12, 15, 11, 14, 90, 13, 12, 16, 15, 14.

1. Найдите среднее и медиану.
2. Определите выбросы по правилу 1,5·IQR (квартили – по методу включения медианы, как в `statistics.quantiles(..., method='inclusive')`).
3. Найдите среднее без выброса и объясните различие.

Эталон практического задания (для преподавателя). Среднее 21,2; медиана 14; Q1 = 12,25; Q3 = 15; IQR = 2,75; верхняя граница 15 + 1,5·2,75 = 19,125, поэтому 90 – выброс; среднее без него (212 − 90)/9 ≈ 13,56. Среднее чувствительно к выбросам, медиана – устойчива.

Экзаменационный билет №20

Вопрос 1

Совершенные ДНФ и КНФ. Построение формулы по таблице истинности. Булевы функции и логические вентили.

Вопрос 2

Массивы RAID 0, 1, 5, 6, 10: полезная ёмкость и допустимое число отказов дисков.

Практическое задание

Занятое место на диске по неделям: 1 – 300 ГБ, 2 – 320 ГБ, 3 – 345 ГБ, 4 – 365 ГБ, 5 – 390 ГБ.

1. Найдите уравнение линейного тренда $y = kx + b$ методом наименьших квадратов.
2. Определите, на какой неделе будет исчерпан диск ёмкостью 800 ГБ.

Эталон практического задания (для преподавателя). $\bar{x} = 3$, $\bar{y} = 344$; $\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 225$, $\Sigma(x - \bar{x})^2 = 10$; $k = 22{,}5$ ГБ/нед; $b = 344 - 22{,}5 \cdot 3 = 276{,}5$. $y = 800$ при $x \approx 23{,}3$: к 23-й неделе занято 794 ГБ, на 24-й неделе диск будет исчерпан.

Экзаменационный билет №21

Вопрос 1

Применение алгебры логики: условия в Bash, правила фильтрации и списки доступа, предикаты WHERE в SQL. Проверка эквивалентности правил.

Вопрос 2

Выборка и генеральная совокупность. Среднее, медиана, мода, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Процентили.

Практическое задание

Резервное копирование: полная копия данных 800 ГБ создаётся раз в неделю, в остальные 6 дней – инкрементные копии по 40 ГБ. Хранятся копии за 4 недели.

1. Рассчитайте необходимый объём хранилища.
2. Добавьте запас 20 % и выразите результат в терабайтах (десятичных).
3. Какие показатели RPO и RTO характеризуют такую схему?

Эталон практического задания (для преподавателя). За неделю 800 + 6·40 = 1040 ГБ; за 4 недели 4160 ГБ; с запасом 4160·1,2 = 4992 ГБ ≈ 5,0 ТБ. RPO – до суток

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

(интервал между копиями), RTO зависит от времени восстановления полной копии и цепочки инкрементов.

Экзаменационный билет №22

Вопрос 1

Множество и способы его задания. Мощность, подмножества, универсальное множество.

Вопрос 2

Выбросы и их обнаружение. Обработка журналов веб-сервера: частоты, время ответа, средства Bash и Python.

Практическое задание

Требуется передать 2 ТБ (10^{12} байт в 1 ТБ) резервных копий по каналу 1 Гбит/с; на передачу доступно не более 80 % ёмкости канала.

1. Рассчитайте время передачи.
2. Определите, уложится ли передача в ночное окно 6 часов.
3. Как изменится время при канале 100 Мбит/с?

Эталон практического задания (для преподавателя). $2 \cdot 10^{12} \cdot 8 = 1{,}6 \cdot 10^{13}$ бит; скорость $0{,}8 \cdot 10^{9}$ бит/с; время 20 000 с = 5 ч 33 мин 20 с – в окно 6 ч укладывается. При 100 Мбит/с время вырастет в 10 раз (≈ 55,6 ч) – не укладывается.

Экзаменационный билет №23

Вопрос 1

Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Эйлера–Венна. Формула включений и исключений.

Вопрос 2

Российские ИИ-ассистенты (GigaChat, GigaCode, Алиса AI, YandexGPT): назначение и возможности в расчётных задачах администратора.

Практическое задание

Нагрузка на канал за 12 часов описывается функцией $r(t) = 12t - t^2$ (Мбит/с, t – время в часах от начала периода).

1. Найдите момент пика нагрузки и её значение (с помощью производной).
2. Вычислите объём переданных данных за 12 часов (определённый интеграл) в Мбит·ч и в гигабайтах.

Эталон практического задания (для преподавателя). $r'(t) = 12 - 2t = 0$ при $t = 6$ ч; $r(6) = 36$ Мбит/с. $\int_0^{12} (12t - t^2)dt = 6t^2 - t^3/3 = 864 - 576 = 288$ Мбит·ч = $288 \cdot 3600$ Мбит = 1 036 800 Мбит = 129 600 Мбайт ≈ 129,6 ГБ.

Экзаменационный билет №24

Вопрос 1

Декартово произведение и бинарные отношения. Пример отношения «пользователь – группа».

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Вопрос 2

Типичные ошибки ИИ-ассистентов в вычислениях и способы их проверки.

Практическое задание

Для распределения запросов между двумя типами серверов составлена система 2x + y = 7, x + 3y = 11.

1. Решите систему формулами Крамера.
2. Проверьте решение подстановкой и средствами Python (`numpy.linalg.solve`).
3. Найдите определитель матрицы коэффициентов и объясните его смысл для разрешимости системы.

Эталон практического задания (для преподавателя). $\Delta = 2\cdot3 - 1\cdot1 = 5$; $\Delta x = 7\cdot3 - 1\cdot11 = 10$; $\Delta y = 2\cdot11 - 7\cdot1 = 15$; $x = 2$, $y = 3$. Подстановка: $2\cdot2 + 3 = 7$; $2 + 3\cdot3 = 11$. $\Delta \neq 0$ – система имеет единственное решение.

Экзаменационный билет №25

Вопрос 1

Множества в практике администрирования: sort, uniq, comm, тип set в Python.

Вопрос 2

Правила безопасной работы с ИИ-ассистентами: защита данных, Федеральный закон №152-ФЗ, указание использования ИИ, запрет на контрольных работах и экзамене.

Практическое задание

Ассистент (ИИ) ответил: «Подсеть 10.0.5.0/27 содержит 32 узла, её маска 255.255.255.240, широковещательный адрес 10.0.5.32». Он же предложил функцию подсчёта узлов: `def hosts(prefix): return 2 ** prefix - 2`.

1. Найдите все ошибки в ответе и в коде.
2. Дайте правильные значения и исправленный код.
3. Опишите, как вы проверите результат без ИИ.

Эталон практического задания (для преподавателя). Для /27 маска 255.255.255.224; адресов 32, узлов 30; широковещательный 10.0.5.31. В коде должна быть степень 2 ** (32 - prefix) - 2. Проверка: `ipcalc 10.0.5.0/27`, `ipaddress.ip_network('10.0.5.0/27')`, независимый ручной расчёт.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.3 КОМПЛЕКТ «ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ»

5.3.1 Задания для срезов знаний

1. Переведите число 100 в двоичную систему, а число 0xA5 – в десятичную. (Эталон: 1100100_2; 165.)
2. Права файла `640`: запишите их в символьной форме и определите, что разрешено группе-владельцу. (Эталон: rw-r-----; группа может только читать.)
3. Сеть 192.168.4.0/23: запишите маску, широковещательный адрес и число узлов. (Эталон: 255.255.254.0; 192.168.5.255; 510.)
4. Постройте таблицу истинности импликации A → B и запишите эквивалентную формулу без импликации. (Эталон: ложна только при A = 1, B = 0; A → B = ¬A ∨ B.)
5. Упростите выражение ¬(A ∨ B) ∨ A. (Эталон: (¬A ∧ ¬B) ∨ A = A ∨ ¬B.)
6. Сколько каналов связи в полносвязной топологии из 7 узлов и можно ли её считать устойчивой к отказу одного канала? (Эталон: 21; да, связность сохраняется.)
7. Сколько существует четырёхзначных цифровых PIN-кодов и какова вероятность угадать его с первой попытки? (Эталон: $10^4 = 10\,000$; 0,0001.)
8. Доступность одного узла 0,99. Найдите доступность последовательной цепочки из трёх таких узлов. (Эталон: $0{,}99^3 \approx 0{,}9703$.)
9. Что такое выброс в выборке и чем медиана лучше среднего при его наличии? (Эталон: значение, резко отличающееся от остальных, например за пределами Q3 + 1,5·IQR; медиана устойчива к выбросам, среднее смещается.)
10. Назовите три риска использования ИИ-ассистента при вычислениях и по одному способу снижения каждого. (Эталон: арифметическая ошибка – независимая проверка; передача конфиденциальных данных – обезличивание; ссылка на несуществующую формулу – сверка с учебником и документацией.)

5.3.2 Тестовые задания

Текущий контроль знаний по темам проводится в системе дистанционного обучения Moodle. Для каждой темы создан банк тестовых вопросов (типы: один правильный ответ, верно/неверно, краткий ответ); на занятии каждому обучающемуся выдаётся тест из случайно выбранных вопросов банка. Попыток – 2, время – 15 минут, оценка – по доле правильных ответов (90–100 % – «5», 75–89 % – «4», 60–74 % – «3»). Использование ИИ-ассистентов при тестировании не допускается.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ниже приведён демонстрационный банк из 36 заданий с ключами (вопросы 32–36 относятся к теме «ИИ-ассистенты в расчётных задачах»).

1. Чему равно двоичное число 101101 в десятичной системе? а) 43; б) 45; в) 47; г) 53. *Правильный ответ: б*
2. Чему равно шестнадцатеричное число 0x7F в десятичной системе? а) 63; б) 111; в) 127; г) 255. *Правильный ответ: в*
3. Какой символьной записи соответствуют права 750? а) rwxr-xr-x; б) rwxr-x---; в) rwxrwx---; г) rw-r-x---. *Правильный ответ: б*
4. Какие права получит новый обычный файл при umask 022 (исходные права 666)? а) 666; б) 755; в) 600; г) 644. *Правильный ответ: г*
5. Как записывается число −1 в 8-разрядном дополнительном коде? а) 10000001; б) 11111110; в) 11111111; г) 00000001. *Правильный ответ: в*
6. Каков диапазон 8-разрядных целых чисел со знаком в дополнительном коде? а) от 0 до 255; б) от −127 до 127; в) от −256 до 255; г) от −128 до 127. *Правильный ответ: г*
7. Сколько байт в 1 КиБ? а) 1000; б) 1024; в) 1048; г) 8192. *Правильный ответ: б*
8. Диск с маркировкой 1 ТБ (10^{12} байт) операционная система показывает примерно как: а) 1,00 ТиБ; б) 0,91 ТиБ; в) 1,09 ТиБ; г) 0,50 ТиБ. *Правильный ответ: б*
9. Какой десятичной маске соответствует префикс /26? а) 255.255.255.128; б) 255.255.255.224; в) 255.255.255.240; г) 255.255.255.192. *Правильный ответ: г*
10. Сколько адресов узлов можно назначить в подсети /27? а) 32; б) 30; в) 28; г) 62. *Правильный ответ: б*
11. Каков широковещательный адрес сети 192.168.1.64/26? а) 192.168.1.127; б) 192.168.1.128; в) 192.168.1.255; г) 192.168.1.95. *Правильный ответ: а*
12. Какой из адресов относится к частному диапазону RFC 1918? а) 172.32.0.1; б) 192.169.1.1; в) 172.16.5.9; г) 11.0.0.1. *Правильный ответ: в*
13. Чему равно выражение ¬(A ∧ B) по закону де Моргана? а) ¬A ∧ ¬B; б) ¬A ∨ ¬B; в) A ∨ B; г) ¬A ∨ B. *Правильный ответ: б*
14. Чему равно выражение A ∨ (A ∧ B)? а) A; б) B; в) A ∧ B; г) 1. *Правильный ответ: а*
15. Какое из выражений является тавтологией? а) A ∧ ¬A; б) A ∧ B; в) A ∨ ¬A; г) A → ¬A. *Правильный ответ: в*
16. Сколько строк содержит таблица истинности функции четырёх переменных? а) 8; б) 12; в) 32; г) 16. *Правильный ответ: г*
17. Даны A = {1, 2, 3, 4} и B = {3, 4, 5}. Чему равна симметрическая разность A △ B? а) {3, 4}; б) {1, 2, 5}; в) {1, 2, 3, 4, 5}; г) {1, 2}. *Правильный ответ: б*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

18. Сколько элементов в A ∪ B, если |A| = 12, |B| = 9, |A ∩ B| = 4? а) 21; б) 17; в) 25; г) 13. *Правильный ответ: б*

19. Чему равна сумма степеней вершин графа, имеющего 7 рёбер? а) 7; б) 49; в) 21; г) 14. *Правильный ответ: г*

20. При каком условии связный граф имеет эйлеров цикл? а) все вершины имеют чётную степень; б) ровно одна вершина имеет нечётную степень; в) граф является деревом; г) граф является полным. *Правильный ответ: а*

21. Сколько каналов в полносвязной топологии из 10 узлов? а) 10; б) 90; в) 45; г) 100. *Правильный ответ: в*

22. Мост графа – это ребро, удаление которого: а) уменьшает степень всех вершин; б) создаёт цикл; в) не влияет на связность; г) нарушает связность графа. *Правильный ответ: г*

23. Сколькими способами можно выбрать 3 дежурных из 10 сотрудников (порядок не важен)? а) 120; б) 720; в) 1000; г) 30. *Правильный ответ: а*

24. Какова энтропия пароля из 8 случайно выбранных символов алфавита из 64 знаков? а) 8 бит; б) 64 бит; в) 512 бит; г) 48 бит. *Правильный ответ: г*

25. Два независимых сервера доступны с вероятностью 0,9 каждый и работают параллельно (достаточно одного). Доступность пары равна: а) 0,81; б) 0,99; в) 0,90; г) 1,8. *Правильный ответ: б*

26. Узлы соединены последовательно, доступность 0,99 и 0,98. Доступность цепочки равна: а) 0,985; б) 0,9702; в) 0,9998; г) 0,97. *Правильный ответ: б*

27. Какое допустимое время простоя в год соответствует доступности 99,9 %? а) около 52 мин; б) около 87,6 ч; в) около 5 мин; г) около 8,76 ч. *Правильный ответ: г*

28. Чему равна медиана выборки 3, 5, 7, 100, 9? а) 24,8; б) 9; в) 7; г) 5. *Правильный ответ: в*

29. Из массива RAID 5 из пяти дисков по 2 ТБ полезная ёмкость составит: а) 10 ТБ; б) 6 ТБ; в) 4 ТБ; г) 8 ТБ. *Правильный ответ: г*

30. В линейном тренде по МНК y = kx + b коэффициент k характеризует: а) начальное значение; б) среднее значение; в) скорость изменения (наклон); г) среднеквадратическое отклонение. *Правильный ответ: в*

31. За какое время передаётся 1 ГБ (10^9 байт) по каналу 100 Мбит/с при полном использовании канала? а) 8 с; б) 10 с; в) 800 с; г) 80 с. *Правильный ответ: г*

32. Какой способ необходимо применить к расчёту подсетей, полученному от ИИ-ассистента? а) принять без изменений; б) проверить независимым расчётом или программно (ipaddress, ipcalc); в) отправить расчёт другому ИИ-ассистенту без проверки; г) округлить числа. *Правильный ответ: б*

33. Какие сведения нельзя передавать ИИ-ассистенту при проверке схемы сети? а) реальные адреса и топологию организации, пароли, персональные данные; б)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

формулы расчёта подсетей; в) учебные примеры с адресами из документации; г) название метода расчёта. *Правильный ответ: а*

34. Верно ли, что ИИ-ассистент может допустить арифметическую ошибку в длинном вычислении? *Правильный ответ: верно*
35. Верно ли, что на экзамене по дисциплине разрешено пользоваться ИИ-ассистентом? *Правильный ответ: неверно*
36. ИИ-ассистент утверждает, что в сети /28 можно назначить 16 адресов узлам. Назовите правильное число. *Правильный ответ: 14*

5.3.3 Задания для проверочных, самостоятельных и контрольных работ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Контрольная работа №1. Системы счисления, представление данных и IP-адресация

Контрольная работа проверяет умения по разделам 1 и 2 (системы счисления, представление данных, IP-адресация).

Вариант 1

1. Переведите число 237 из десятичной системы в двоичную и шестнадцатеричную.
2. Переведите число 0x3F5 в десятичную систему.
3. Запишите число −100 в 8-разрядном дополнительном коде.
4. Определите права нового файла и нового каталога при umask 077.
5. Для узла 10.20.30.45/27 найдите адрес сети, широковещательный адрес, диапазон и число узлов.
6. Разбейте сеть 192.168.10.0/24 на подсети для 60, 25 и 12 узлов (VLSM) и запишите адреса подсетей с префиксами.

Вариант 2

1. Переведите число 181 из десятичной системы в двоичную и шестнадцатеричную.
2. Переведите число 0x2A8 в десятичную систему.
3. Запишите число −75 в 8-разрядном дополнительном коде.
4. Определите права нового файла и нового каталога при umask 022.
5. Для узла 172.31.200.77/22 найдите адрес сети, широковещательный адрес и число узлов.
6. Разбейте сеть 10.0.0.0/24 на подсети для 100, 40 и 10 узлов (VLSM) и запишите адреса подсетей с префиксами.

Ключи

Вариант 1: 1) $11101101_2 = ED_{16}$; 2) $3\cdot256 + 15\cdot16 + 5 = 1013$; 3) 100 = 01100100, инверсия 10011011, плюс 1 → 10011100; 4) файл 600, каталог 700; 5) сеть 10.20.30.32/27, broadcast 10.20.30.63, узлы .33–.62, их 30; 6) 60 → /26, 25 → /27, 12 → /28: 192.168.10.0/26, 192.168.10.64/27, 192.168.10.96/28.

Вариант 2: 1) $10110101_2 = B5_{16}$; 2) $2\cdot256 + 10\cdot16 + 8 = 680$; 3) 75 = 01001011, инверсия 10110100, плюс 1 → 10110101; 4) файл 644, каталог 755; 5) сеть 172.31.200.0/22, broadcast 172.31.203.255, узлов 1022; 6) 100 → /25, 40 → /26, 10 → /28: 10.0.0.0/25, 10.0.0.128/26, 10.0.0.192/28.

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается в 5 баллов: 5 – верное решение с обоснованием; 3–4 – верная идея, вычислительная ошибка или неполное обоснование; 1–2 – частичное решение; 0 – решение отсутствует или неверно. Максимум – 30 баллов.

Оценка	Баллы
«5»	27–30
«4»	22–26

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Оценка	Баллы
«3»	17–21
«2»	менее 17

Время выполнения – 45 минут. Разрешены непрограммируемый калькулятор и памятка с формулами; ИИ-ассистенты и сеть Интернет не используются.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Контрольная работа №2. Алгебра логики, множества и графы

Контрольная работа проверяет умения по разделам 3 и 4 (алгебра логики, множества, графы).

Вариант 1

1. Упростите формулу F = ¬A ∨ (A ∧ B) и постройте таблицу истинности исходной и упрощённой формул.
2. Преобразуйте выражение ¬(A ∨ ¬B) по закону де Моргана.
3. Даны A = {1, 2, 3, 4, 5, 6} и B = {4, 5, 6, 7, 8}. Найдите A ∩ B, A ∪ B, A \ B, A △ B и проверьте формулу включений и исключений.
4. Граф задан рёбрами 1–2, 1–3, 2–3, 3–4, 4–5. Постройте матрицу смежности, найдите степени вершин, мосты и точки сочленения.
5. В сети шести маршрутизаторов стоимости каналов: R1–R2 = 10, R1–R3 = 5, R2–R3 = 2, R2–R4 = 1, R3–R4 = 9, R3–R5 = 2, R4–R5 = 4, R4–R6 = 6, R5–R6 = 3. Найдите кратчайший маршрут от R1 до R6.
6. Сколько каналов в полносвязной топологии из 8 узлов? Сколько каналов нужно удалить из неё, чтобы получить остовное дерево?

Вариант 2

1. Упростите формулу F = (A ∨ B) ∧ (A ∨ ¬B) и постройте таблицу истинности.
2. Преобразуйте выражение ¬(A ∧ B ∧ ¬C) по закону де Моргана.
3. Даны A = {a, b, c, d}, B = {c, d, e}, C = {d, e, f}. Найдите (A ∩ B) \ C, A ∪ B ∪ C и мощность объединения по формуле включений и исключений.
4. Граф задан рёбрами 1–2, 2–3, 3–1, 3–4, 4–5, 5–6, 6–4. Найдите степени вершин, мосты, точки сочленения и определите, существует ли эйлеров путь.
5. Для сети из варианта 1 определите стоимость и маршрут от R1 до R6 при отказе канала R5–R6.
6. Сколько каналов в кольцевой топологии из 7 узлов? Сколько отказов каналов она гарантированно выдерживает без потери связности?

Ключи

Вариант 1: 1) F = ¬A ∨ B (импликация A → B), ложна только при A = 1, B = 0; 2) ¬A ∧ B; 3) A ∩ B = {4, 5, 6}, A ∪ B = {1, …, 8}, A \ B = {1, 2, 3}, A △ B = {1, 2, 3, 7, 8}; 6 + 5 − 3 = 8; 4) степени: 2, 2, 3, 2, 1; мосты 3–4 и 4–5; точки сочленения 3 и 4; 5) R1–R3–R5–R6, стоимость 10; 6) 28 каналов; остовное дерево содержит 7 рёбер, удалить 21.

Вариант 2: 1) F = A; 2) ¬A ∨ ¬B ∨ C; 3) (A ∩ B) \ C = {c}; A ∪ B ∪ C = {a, b, c, d, e, f}; 4 + 3 + 3 − 2 − 1 − 2 + 1 = 6; 4) степени: 2, 2, 3, 3, 2, 2 (сумма 14 = 2·7); мост 3–4; точки сочленения 3 и 4; нечётных вершин две (3 и 4) – эйлеров путь существует, цикла нет; 5) R1–R3–R2–R4–R6, стоимость 5 + 2 + 1 + 6 = 14; 6) 7 каналов; выдерживает один отказ канала (при двух отказах связность может нарушиться).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается в 5 баллов: 5 – верное решение с обоснованием; 3–4 – верная идея, вычислительная ошибка или неполное обоснование; 1–2 – частичное решение; 0 – решение отсутствует или неверно. Максимум – 30 баллов.

Оценка	Баллы
«5»	27–30
«4»	22–26
«3»	17–21
«2»	менее 17

Время выполнения – 45 минут. Разрешены непрограммируемый калькулятор и памятка с формулами; ИИ-ассистенты и сеть Интернет не используются.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Контрольная работа №3. Вероятность, надёжность, статистика и оценка ёмкости

Контрольная работа проверяет умения по разделу 5 (комбинаторика, вероятность, надёжность, статистика, оценка ёмкости).

Вариант 1

1. Сколькими способами можно назначить 3 различные роли среди 10 сотрудников и сколькими способами выбрать 3 сотрудников без распределения ролей?
2. Пароль состоит из 6 цифр. Найдите число вариантов, энтропию и время полного перебора при скорости 10^4 попыток в секунду.
3. Вероятность атаки 2 %, система срабатывает при атаке с вероятностью 90 % и даёт ложное срабатывание в 4 % случаев без атаки. Найдите вероятность реальной атаки при срабатывании.
4. Три сервера доступны независимо с вероятностью 0,95; кластер работоспособен, если работают не менее двух. Найдите доступность кластера.
5. Время ответа (мс): 8, 10, 9, 12, 11, 10, 40, 10. Найдите среднее, медиану и выбросы по правилу 1,5·IQR (квартили по линейной интерполяции (как QUARTILE.INC в электронных таблицах и numpy.percentile)).
6. Полная копия 500 ГБ создаётся раз в неделю, в остальные 6 дней – инкрементные копии по 25 ГБ; хранение 3 недели. Найдите объём хранилища с запасом 25 %.

Вариант 2

1. Сколькими способами можно назначить 4 различные роли среди 7 сотрудников и сколькими способами выбрать 4 сотрудников без распределения ролей?
2. Пароль состоит из 4 символов алфавита из 62 знаков. Найдите число вариантов и энтропию.
3. Вероятность атаки 5 %, чувствительность системы 80 %, доля ложных срабатываний 10 %. Найдите вероятность реальной атаки при срабатывании.
4. Два параллельных балансировщика (по 0,98) соединены последовательно с кластером приложений (0,995). Найдите доступность системы.
5. Время ответа (мс): 100, 120, 110, 115, 105, 300. Найдите среднее, медиану и выбросы по правилу 1,5·IQR (квартили по линейной интерполяции (как QUARTILE.INC в электронных таблицах и numpy.percentile)).
6. Занятое место на диске по неделям: 200, 230, 255, 290 ГБ (недели 1–4). Найдите линейный тренд и неделю, на которой будет исчерпан диск ёмкостью 500 ГБ.

Ключи

Вариант 1: 1) $A(10,3) = 720$; $C(10,3) = 120$; 2) 10^6 вариантов, $\log_2 10^6 \approx 19{,}9$ бит, полный перебор 100 с; 3) $0{,}018/(0{,}018 + 0{,}0392) \approx 0{,}315$; 4) $3 \cdot 0{,}95^2 \cdot 0{,}05 + 0{,}95^3 = 0{,}135375 + 0{,}857375 = 0{,}99275$; 5) среднее 13,75; медиана 10; Q1 = 9,75; Q3 = 11,25; верхняя граница 13,5; выброс 40; 6) $3 \cdot (500 + 6 \cdot 25) = 1950$ ГБ; с запасом 2437,5 ГБ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Вариант 2: 1) A(7,4) = 840; C(7,4) = 35; 2) 62^4 = 14 776 336; энтропия ≈ 23,8 бит; 3) 0,04/(0,04 + 0,095) ≈ 0,296; 4) $(1 - 0{,}02^2)\cdot 0{,}995 = 0{,}9996\cdot 0{,}995 = 0{,}994602$; 5) среднее ≈ 141,7; медиана 112,5; Q1 = 106,25; Q3 = 118,75; верхняя граница 137,5; выброс 300; 6) k = 29,5 ГБ/нед, b = 170; 500 ГБ при x ≈ 11,2 – диск будет исчерпан на 12-й неделе (к 11-й неделе 494,5 ГБ, к 12-й 524 ГБ).

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается в 5 баллов: 5 – верное решение с обоснованием; 3–4 – верная идея, вычислительная ошибка или неполное обоснование; 1–2 – частичное решение; 0 – решение отсутствует или неверно. Максимум – 30 баллов.

Оценка	Баллы
«5»	27–30
«4»	22–26
«3»	17–21
«2»	менее 17

Время выполнения – 45 минут. Разрешены непрограммируемый калькулятор и памятка с формулами; ИИ-ассистенты и сеть Интернет не используются.

5.3.4 Лабораторные и практические работы

Практические работы выполняются в лаборатории на компьютерах с Debian/Ubuntu (Bash, Python 3); расчёты вначале выполняются вручную, затем проверяются программно. Методические указания к работам размещены в курсе Moodle. По итогам каждой работы обучающийся оформляет отчёт (исходные данные, ход решения, результат проверки сценарием, выводы), а сценарии и таблицы расчётов размещает в репозитории GitVerse.

Перечень практических работ (36 часов, 18 работ по 2 часа)

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
1	Позиционные системы счисления: перевод чисел и программная проверка на Bash и Python	Освоить переводы между системами счисления с основаниями 2, 8, 10 и 16 вручную и проверить их командами Bash (printf, bc) и функциями Python.	новая работа (тема 1.1)
2	Двоичная арифметика, побитовые операции и дополнительный код; права доступа chmod и umask как двоичные числа	Выполнить сложение, вычитание и побитовые операции над двоичными числами, записать отрицательные числа в дополнительном коде; интерпретировать права доступа Linux и umask как двоичные маски.	новая работа (тема 1.1)
3	Единицы информации, кодировки и точность вычислений: КБ и КиБ, UTF-8, ошибки округления	Научиться различать десятичные и двоичные приставки, пересчитывать объёмы и скорости передачи, определять кодировку текста и наблюдать погрешности чисел с плавающей точкой.	новая работа (тема 1.2)
4	Адресация IPv4: адрес сети, широковещательный адрес, диапазон узлов и маска (ручной расчёт и ipcalc)	Научиться вычислять адрес сети, широковещательный адрес, диапазон и число узлов по адресу и маске вручную и проверять результат утилитой ipcalc и командой ip.	новая работа (тема 2.1)
5	Разбиение сети на подсети методами CIDR и VLSM для филиалов предприятия	Составить адресный план предприятия с несколькими подразделениями разной численности методом VLSM, исключив пересечения подсетей.	новая работа (тема 2.1)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
6	Программная проверка адресного плана: модуль ipaddress языка Python, агрегирование маршрутов, поиск пересечений	Автоматизировать проверку адресного плана на Python: определять принадлежность адресов, пересечения, агрегировать префиксы, формировать отчёт.	новая работа (тема 2.1)
7	Таблицы истинности, упрощение логических выражений и логические схемы	Строить таблицы истинности, упрощать формулы с помощью законов алгебры логики, проверять равносильность программно и строить схему из логических элементов.	новая работа (тема 3.1)
8	Алгебра логики в администрировании: условия Bash, правила фильтрации, проверка эквивалентности правил перебором	Записывать условия сценариев и правила фильтрации в виде логических выражений, упрощать их и доказывать эквивалентность полным перебором значений.	новая работа (тема 3.1)
9	Операции над множествами: списки учётных записей, адресов и прав (sort, uniq, comm, set в Python)	Выполнять объединение, пересечение, разность и симметрическую разность множеств с помощью утилит Linux и типа set языка Python; находить избыточные и недостающие права.	новая работа (тема 3.2)
10	Графы и топологии сетей: матрицы смежности, степени вершин, связность, единичные точки отказа	Представлять сетевую топологию графом, строить матрицу смежности, вычислять степени вершин, находить мосты и точки сочленения как единичные точки отказа.	новая работа (тема 4.1)
11	Кратчайшие пути и маршрутизация: алгоритм Дейкстры, влияние отказа канала	Реализовать алгоритм Дейкстры, найти маршруты минимальной стоимости и оценить, как изменяется маршрут при отказе канала.	новая работа (тема 4.1)
12	Матрицы, системы линейных уравнений, производная и интеграл в оценке нагрузки и трафика	Выполнить операции над матрицами и решить систему линейных уравнений вручную и средствами Python; найти пик нагрузки и накопленный трафик с помощью производной и интеграла.	новая работа (тема 4.2)
13	Комбинаторика в информационной безопасности: число вариантов паролей, энтропия и время перебора	Рассчитать число комбинаций, энтропию пароля и время полного перебора при заданной скорости; сравнить политики паролей.	новая работа (тема 5.1)
14	Вероятность событий в мониторинге: формулы сложения и умножения, формула Байеса, ложные срабатывания	Вычислять вероятности составных событий и вероятность реальной атаки при срабатывании системы обнаружения (формула Байеса); оценить влияние ложных срабатываний.	новая работа (тема 5.1)
15	Надёжность и доступность: последовательное и параллельное соединение, RAID, SLA	Рассчитать доступность систем при последовательном и параллельном резервировании, полезную ёмкость и отказоустойчивость массивов RAID, допустимое время простоя по SLA.	новая работа (тема 5.2)
16	Статистика журналов: частоты, среднее, медиана, процентили и выбросы на данных журнала веб-сервера	Вычислить числовые характеристики выборки по журналу веб-сервера (частоты кодов ответа, среднее, медиана, p95), обнаружить выбросы с помощью Bash и Python.	новая работа (тема 5.3)
17	Оценка ёмкости хранилища и пропускной способности канала, прогноз заполнения диска методом наименьших квадратов	Оценить объём хранилища резервных копий, время передачи данных по каналу и срок исчерпания дискового пространства по линейному тренду.	новая работа (тема 5.3)
18	ИИ-ассистенты (GigaChat,	Формулировать запросы к российским ИИ-	новая

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
	Алиса AI, YandexGPT) в расчётных задачах администратора: постановка, проверка и верификация результата	ассистентам для вычислительных задач, проверять результат независимым расчётом и программно, выявлять ошибки и фиксировать использование ИИ в отчёте.	работа (тема 6.1)

Критерии оценки практической работы

Оценка	Показатели
«5»	Все расчёты выполнены самостоятельно и верно; результат подтверждён независимой проверкой (сценарий на Python или Bash, калькулятор); отчёт оформлен полностью; обучающийся поясняет ход решения; при использовании ИИ-ассистента представлены запросы, найденные ошибки в ответе и исправленное решение.
«4»	Работа выполнена полностью, есть неточности в оформлении или пояснениях либо одна вычислительная ошибка, устранённая самостоятельно.
«3»	Выполнено не менее 70 % заданий; проверка результата неполная; пояснения недостаточные.
«2»	Выполнено менее 70 % заданий, результаты неверны, обучающийся не может объяснить ход решения.

5.3.5 Компьютерные программы для контроля знаний студентов

Банки тестовых заданий размещены в системе дистанционного обучения колледжа (Moodle) и импортируются в формате Moodle XML. Контрольные работы выполняются письменно, экзамен проводится устно; практическое задание выполняется письменно с использованием непрограммируемого калькулятора и памятки с формулами. Использование ИИ-ассистентов на контрольных работах, тестировании и экзамене не допускается.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Лист подписей

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»
SHA-256 исходного документа: a05310fe1813f99d7d68ac4440d04d60f52704d056ca7fc312a54841c7fb4e20
Документ: 35 страниц
Проверка подписей: https://sig.nttek.ru/v/J1mayzgheopHXPOLdF7nJJrmuelbbmPZRx1dhtJ4vpjuanuR
Печатная форма сформирована: 15.10.2026 09:45

№	Роль в подписи	Подписант	Сертификат	Дата и время подписания	Результат проверки
1	Утверждаю	Дмитриева Марина Георгиевна Заместитель директора по учебной работе	№ 7E9C18960643A37EF2C929CD1E513CCD, действителен с 08.10.2026 по 08.10.2027	15.10.2026 09:43:03	**подпись действительна** роль и должность подтверждены подписью

Печатная форма не подписывается и служит для удобства чтения. Юридическую силу имеют исходный PDF-документ и файлы электронных подписей (.sig). Подпись — усиленная неквалифицированная электронная подпись (ч. 3 ст. 5 Федерального закона № 63-ФЗ), выданная удостоверяющим центром колледжа.
Время указано по часовому поясу колледжа (Asia/Yekaterinburg, UTC+5).