

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотни Галина Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.04.2026 14:03:56

Уникальный программный ключ:

476db7d4acc5b30ef81301b7be235473473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Спортивный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

**Методические указания
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине:**

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ И КОММУНИКАЦИИ

для обучающихся очной, очно-заочной и заочной форм обучения
направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль Информатика и вычислительная техника в нефтехимическом производстве

Методические указания разработаны на кафедре «Информатика и системы управления» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 929 от 19.09.2017 и рабочей программой дисциплины «Компьютерные сети и коммуникации».

Методические указания предназначены для обучающихся очной, заочной и очно-заочной форм обучения и содержат указания по выполнению лабораторных работ, а также требования к оформлению отчетов по их выполнению.

Разработчик(и): Рубцова Т.П., Волкодаева А.В.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Правила работы в лаборатории	5
3. Алгоритм проведения лабораторной работы	7
4. Материально-техническое обеспечение выполнения лабораторных работ.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение выполнения лабораторных работ	9
6. Содержание лабораторных работ.....	12
7. Критерии и показатели оценки результата выполнения лабораторных работ.....	19
Приложение А.....	21
Приложение Б.....	22

1. Общие положения

Лабораторные занятия – одна из форм практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в образовательной организации. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых процессах, обучающиеся осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

Лабораторная работа – это форма организации учебного процесса, в рамках которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно выполняют специально разработанные задания. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность – не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающегося, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Цели лабораторного занятия:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;

- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения практических работ и исследований.

В зависимости от задач, решаемых на лабораторных занятиях, различают:

- ознакомительные лабораторные занятия, которые проводятся с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала, а также для изучения конструктивных особенностей, устройство средств производственной деятельности (оборудования, инструментов приспособлений и т.д.) и средств исследовательской деятельности (испытательных установок, приборов и т.д.), а также их наладки и настройки;

- экспериментальные лабораторные занятия, которые проводятся с целью получение новой информации на основе формализованных методов, обеспечивающих накопление знаний, умений и практического опыта и включают экспериментальные и исследовательские задания (по изучению и отработке методики проведения различных исследований, по конструированию, переконструированию и доконструированию различных схем и приспособлений, по исследованию влияния различных факторов на свойства объектов, по определению степени соответствия экспериментальных и расчетных данных, по проверке, иллюстрации, подтверждению законов, закономерностей и т.д.;

- творческие лабораторные занятия (проблемно-поисковые работы), которые ставят своей целью получение новой информации на основе формализованных методов и обеспечивают накопление знаний, умений и практического опыта, а также включают постановку и проведение экспериментов и отличаются они только степенью проблемности экспериментальных задач, при этом речь идет об уровнях проблемности этих задач: новизне объектов, условий, в которых проводится эксперимент по сравнению с известными ранее (к этой группе лабораторных работ относятся и работы по проверке различных гипотез учебного и научного уровня проблемности).

При проведении лабораторных занятий учебная группа может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек, а в случае индивидуальной подготовки и менее.

2. Правила работы в лаборатории

Правила работы в лаборатории обязательны для исполнения всеми обучающимися, преподавателями и сотрудниками, находящимися в лаборатории. Нарушение правил влечет за собой предупреждение, отстранение от работы и/или другие дисциплинарные меры, предусмотренные уставом образовательной организации. Администрация лаборатории не несет ответственности за несчастные случаи, произошедшие в результате несоблюдения настоящих правил.

Одежда и защитные средства при выполнении лабораторной работы

При проведении лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» не предусмотрены специальная одежда и защитные средства. Обучающимся запрещается находиться в аудитории в верхней одежде при работе за компьютером.

Инструктаж перед выполнением лабораторной работы

Перед началом выполнения лабораторной работы обучающиеся должны пройти инструктаж по работе в лаборатории, оснащенной персональными компьютерами. Инструктаж может быть как общим (в начале семестра), так и индивидуальным (перед каждой работой, при необходимости). Инструктаж включает:

1. Общие правила работы в лаборатории.
2. Меры безопасности при работе с компьютерной техникой (электробезопасность, правильная посадка за рабочим местом, перерывы).
3. Правила работы с программным обеспечением.
4. Правила хранения и использования данных (конфиденциальность, резервное копирование).
5. Подтверждение прохождения инструктажа – подпись обучающегося в журнале (при необходимости).
 1. Общие правила работы в лаборатории:
 - поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;
 - не оставлять личные вещи на проходах и рабочих столах;
 - не употреблять пищу и напитки за компьютерами;
 - не использовать постороннее программное обеспечение без разрешения преподавателя;
 - сообщать о любых неисправностях оборудования или программного обеспечения лаборанту или преподавателю.
 - соблюдать правильную осанку при работе за компьютером;
 - регулярно делать перерывы для отдыха глаз и разминки.
 2. Меры безопасности при работе с компьютерной техникой:
 - запрет на эксплуатацию поврежденного оборудования: необходимо немедленно прекратить использование компьютера, если имеются повреждения корпуса или силовых кабелей, а также если в розетке отсутствует заземление;
 - избежание посторонних предметов на системном блоке: на корпусе системного блока не должно быть посторонних предметов, так как это может привести к вибрациям и сбоям в работе оборудования;
 - работа в сухих условиях: следует избегать работы с компьютером в условиях повышенной влажности или при открытом корпусе;
 - правильное расположение проводов и кабелей: провода должны располагаться так, чтобы исключить риск наступления на них или перегрузки тяжелыми предметами;

- не пытаться самостоятельно ремонтировать компьютерную технику;
- использовать средства защиты от излучения монитора (при необходимости);
- не перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- не прикасаться к экрану и корпусу монитора, а также изменять местоположение системного блока и монитора.

3. Правила работы с программным обеспечением:

- необходимо использовать только лицензионное программное обеспечение;
- запрещается устанавливать программное обеспечение без разрешения преподавателя;
- запрещается модернизировать или изменять параметры (настройки) операционной системы.

4. Правила хранения и использования данных

- при необходимости создавать резервные копии своих данных;
- не распространять персональные данные без разрешения;
- не посещать сайты, содержащие вирусы или вредоносное программное обеспечение.

Меры безопасности при выполнении лабораторной работы

При выполнении лабораторной работы обучающиеся обязаны соблюдать следующие меры безопасности:

- включать, отключать, работать за компьютером без разрешения преподавателя или лаборанта;
- подключать и отключать любые периферийные устройства, за исключением флэш-накопителей; прикасаться к соединительным кабелям и их разъемам.
- прикасаться к соединительным кабелям и их разъемам;
- открывать корпус системного блока, монитора, периферийных устройств;
- размещать какие-либо предметы (тетради, дискеты, книги и др.) на элементах оборудования персонального компьютера;
- продолжать работу при наличии сбоев и неполадок функционирования, нехарактерного шума компьютера или признаков возникновения пожара (запаха гари).
- открывать корпус системного блока, монитора, периферийных устройств;

Перед началом работы обучающиеся должны убедиться в отсутствии видимых повреждений на компьютерах (нарушении целостности корпуса, нарушении изоляции проводов, неисправность индикации включения питания, признаки электрического напряжения на корпусе и т. д.), начинать работу с персональным компьютером только по указанию преподавателя.

В процессе работы обучающиеся должны при непроизвольном отключении персонального компьютера, сбоев в работе, нехарактерного шума или запаха гари необходимо немедленно сообщить преподавателю или лаборанту.

По окончании работы необходимо выполнить операцию выхода из системы (компьютер не выключать!), поставить преподавателя в известность об окончании работы с персональным компьютером.

Ответственность обучающихся при выполнении лабораторной работы

Обучающиеся несут ответственность за сохранность оборудования и программного обеспечения, предоставленных для выполнения лабораторной работы. В случае повреждения по вине обучающегося, он обязан возместить ущерб в установленном порядке. Обучающиеся несут ответственность за нарушение конфиденциальности данных.

3. Алгоритм проведения лабораторной работы

Цель проведения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» заключается в формировании у обучающихся практических навыков применения технологий программирования, при решении задач профессиональной деятельности, разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, использования технологий программирования при оснащении отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием, тестирования работоспособности программ.

Содержание лабораторных работ определяется требованиями к результатам обучения по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» (таблица 1) в виде умений и навыков в соответствии с **компетенциями**.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.2 Участвует в формировании стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>Знать методы формирования стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p> <p>Уметь формировать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p> <p>Владеть навыками формирования стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотносенные с индикаторами достижения компетенции)
ОПК-6 Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1 Выявляет потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании	Знать методы выявления потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании Уметь выявлять потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании Владеть навыками выявления потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании
	ОПК-6.3 Составляет технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знать методы составления технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Уметь составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием Владеть навыками составления технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

Алгоритм проведения лабораторной работы по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» включает шесть основных этапов. Последовательность и содержание выполнения лабораторной работы представлено в таблице 2.

Таблица 2

Последовательность и содержание выполнения лабораторной работы по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации»

Этап	Содержание
1. Подготовка к лабораторной работе	Получение задания от преподавателя (описание задачи, данные, требования к отчету). Изучение теоретического материала (конспекты лекций, учебная литература, методические указания). Ознакомление с используемым программным обеспечением. Подготовка плана выполнения работы.
2. Начало лабораторной работы	Запуск необходимого программного обеспечения. Загрузка предоставленных данных или подготовка данных самостоятельно. Создание новых файлов для хранения результатов работы.
3. Выполнение работы	Выполнение анализа данных в соответствии с заданием. Очистка и подготовка данных. Выбор и применение подходящих методов выполнения поставленных задач. Интерпретация результатов анализа. Фиксация промежуточных результатов. Создание таблиц, графиков, диаграмм для визуализации данных. Формулировка выводов и рекомендаций на основе результатов анализа.
4. Завершение работы	Сохранение всех рабочих файлов. Закрытие программного обеспечения. Удаление временных файлов (при необходимости).
5. Оформление отчета	В отчете должны быть четко сформулированы цель работы, описание использованных методов, результаты анализа (с таблицами, графиками), выводы и рекомендации. Отчет должен быть оформлен в

Этап	Содержание
	соответствии с требованиями методических указаний. Указание источников данных и использованного программного обеспечения.
6. Защита лабораторной работы	Демонстрация преподавателю результатов работы. Ответы на вопросы по методике анализа, интерпретации результатов и сделанным выводам. Объяснение ограничений использованных методов. Предложения по дальнейшему развитию анализа. Обоснование практической значимости полученных результатов лабораторной работы.

4. Материально-техническое обеспечение выполнения лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий и выполнения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации», образовательная организация располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Помещения оснащены оборудованием персональными компьютерами, программным обеспечением, комплектом мебели для обучающихся и преподавателя, а также другими техническими средствами обучения.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории образовательной организации, так и вне ее.

Компьютерная техника оснащена подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Образовательная организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (в соответствии с программой дисциплины) и подлежит обновлению при необходимости.

Оборудование и программное обеспечение, используемое при проведении лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации»:

- программное обеспечение: среда разработки для C++ (например, Code::Blocks, Visual Studio Community) и/или Anaconda 3 (Python), браузер, доступ в ЭИОС и Интернет;
- документация по языку C++/Python, cplusplus.com, cpreference.com.

5. Учебно-методическое обеспечение выполнения лабораторных работ

Учебно-методическое обеспечение выполнения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» включает:

1. Перечень литературы по дисциплине.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Описание процесса проведения лабораторных работ.

1. Перечень литературы по дисциплине.

Основная литература:

1. Компьютерные сети и сетевые технологии; Тюменский индустриальный университет, 2023.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|133643

2. Компьютерные сети и телекоммуникации; Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|115695

3. Компьютерные технологии в проектировании. Лабораторный практикум; Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|122594

4. Принципы построения и организация компьютерных сетей; Издательство Южного федерального университета, 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|125710

5. Технологии защиты информации в компьютерных сетях; Профобразование, 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|102207.

Дополнительная литература:

1. Компьютерные сети и телекоммуникации; Новосибирский государственный технический университет, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|99345

2. Компьютерные сети; Инфра-Инженерия, 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|124197

3. Проектирование и эксплуатация сетей связи; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|102132

4. Проектирование структурированных кабельных сетей; МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|101821

5. Технологии защиты информации в компьютерных сетях; ИнтернетУниверситет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu|iprbooks|102069

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Методические материалы размещены на сайте филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске, в разделе «Сведения об образовательной организации», подраздел «Образование», таблица «Информация по образовательным программам» в ячейке «Ссылка на иные компоненты, оценочные и методические материалы, а также в предусмотренных ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» случаях в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации в виде электронного документа».

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» содержат общие положения, правила работы в лаборатории, алгоритм проведения лабораторной работы, материально-техническое обеспечение выполнения лабораторных работ, учебно-методическое обеспечение выполнения лабораторных работ, содержание лабораторных работ, критерии и показатели оценки результата выполнения лабораторных работ.

3. Описание процесса проведения лабораторных работ

Процесс проведения лабораторных работ по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации» направлен на формировании у обучающихся практических навыков в соответствии с указанной выше целью. Процесс проведения лабораторных работ состоит из шести этапов, перечисленных выше. Рассмотрим содержание и ход выполнения работ в соответствии с этапами проведения лабораторной работы.

1. Подготовка к лабораторной работе

Преподаватель предоставляет обучающим описание лабораторной работы, включающее цель работы, постановку задачи, требования к программному обеспечению, требования к отчету по результатам проведения лабораторной работы, критерии оценки (параметры, по которым будет оцениваться выполненная работа).

Обучающиеся выбирают и осваивают программные средства, которые будут использоваться для выполнения работы, знакомятся с интерфейсом, основными функциями и инструментами, примерами выполнения учебных заданий, осуществляют поиск дополнительных материалов и документации для выполнения лабораторных задач. Обучающиеся разрабатывают план выполнения лабораторной работы, включающий определение последовательности действий, распределение времени на выполнение каждого этапа работы, подготовку необходимых ресурсов (данные, программное обеспечение, инструменты).

2. Выполнение лабораторной работы (начало лабораторной работы, выполнение работы, завершение работы).

Обучающиеся собирают необходимые для выполнения лабораторной работы данные из указанных источников, подготавливают данные для анализа, осуществляет преобразование данных, масштабирование данных. В процессе анализа данных обучающиеся применяют выбранные методы для решения поставленной задачи, интерпретируют результаты анализа данных, делая выводы о решении поставленной задачи. Выводы должны быть обоснованы результатами анализа. Обучающиеся оформляют результаты работы в виде таблиц, графиков, диаграмм. Формат представления результатов должен быть понятным и наглядным.

3. Оформление и сдача отчета

Обучающиеся оформляют отчет по лабораторной работе. Отчет включает следующие элементы:

- титульный лист (Приложения А);
- цель работы;
- индивидуальный вариант задания;
- листинг программы (исходный код с комментариями, с указанием структуры и специальной функции);
- результаты выполнения программы (скриншот консоли с выводом данных и результата);
- выводы по лабораторной работе.

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями. Текст должен быть четким и лаконичным. Таблицы и графики должны быть подписаны и пронумерованы. Формулы должны быть набраны в редакторе формул. Отчет должен быть предоставлен на проверку преподавателю в установленный срок. Образец отчета по лабораторной работе представлен в Приложении Б.

4. Защита лабораторной работы

Обучающиеся готовятся к защите, повторяя материал и анализируя результаты своей работы. Необходимо быть готовым ответить на вопросы преподавателя, касающиеся цели и задач работы, методики выполнения работы, результатов работы и сформулированных выводов.

В процессе защиты, обучающийся кратко излагает цель, задачи и результаты своей работы, отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует понимание результатов анализа и их практической значимости. Преподаватель оценивает качество выполненной работы, уровень знаний обучающегося и его способность применять эти знания на практике.

Обучающиеся должны активно участвовать в выполнении лабораторных работ, проявлять самостоятельность и инициативу. При анализе данных

необходимо проявлять критическое мышление, оценивать достоверность информации и обоснованность выводов.

6. Содержание лабораторных работ

В рамках дисциплины «Компьютерные сети и коммуникации» предусмотрено 16 академических часов на выполнение лабораторных работ согласно учебному плану. Лабораторные работы предусмотрены в рамках разделов дисциплины:

- структурное программирование;
- объектно-ориентированное программирование.

Темы лабораторных работ и соответствующие им планируемые результаты обучения представлены в таблице 3.

Таблица 3

Темы лабораторных работ и соответствующие планируемые результаты обучения

Темы лабораторных работ	Кол-во часов	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (умения, навыки)
1. Управление сетью с помощью протокола SNMP	2	ОПК-3.1	Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
2. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации	2	ОПК-4.1	Знать методы формирования стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Уметь формировать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью Владеть навыками формирования стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
3. Технологии канального уровня. Виртуальные локальные сети VLAN.	2	ОПК-6.1	Знать методы выявления потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании Уметь выявлять потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании Владеть навыками выявления потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании

Темы лабораторных работ	Кол-во часов	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (умения, навыки)
4. Построение магистральных линий связи	2	ОПК-6.3	<p>Знать методы составления технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> <p>Уметь составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p> <p>Владеть навыками составления технического задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием</p>

Содержание лабораторных работ отражает цель, код и наименование индикатора достижения компетенции, виды работ, время выполнения лабораторной работы, информацию о подготовке к лабораторной работе, общее задание для всех вариантов ответов, индивидуальные варианты заданий, методику выполнения, содержание отчета (шаблон), выводы, контрольные вопросы (для допуска и защиты).

Лабораторная работа №1. Управление сетью с помощью протокола SNMP

Цель: Сформировать навыки мониторинга и управления сетевыми устройствами с использованием простого протокола управления сетью (SNMP). Познакомиться с концепцией модели управление–агент, MIB и основными операциями протокола (GET, SET, TRAP).

Код и наименование индикатора достижения компетенции: ОПК-3.1
Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Время выполнения: 4 часа.

Подготовка к работе (повторить):

- основные компоненты SNMP: управляющая станция (NMS), агент и управляемый узел;
- назначение и структура базы управляющей информации (MIB);
- различия версий SNMP (v1, v2c, v3) и способы обеспечения безопасности;
- основные типы сообщений SNMP: GET, GET-NEXT, SET, TRAP.

Общее задание для всех вариантов:

1. Соберите тестовую сеть из SNMP-совместимых устройств (коммутатор/маршрутизатор и управляющая станция).
2. Настройте SNMP-агент на сетевом устройстве: задайте community-строку и разрешите доступ с управляющей станции.
3. Используя программу-менеджер (например, snmpwalk), считайте базовые переменные MIB (sysDescr, sysUpTime, ifNumber) и запишите полученные значения.
4. Сконфигурируйте отправку SNMP-trap при выключении одного из интерфейсов и убедитесь, что управляющая станция получает уведомление.
5. Подготовьте скриншоты с результатами опроса и полученными trap-сообщениями.

Индивидуальные варианты заданий:

Вариант 1. Мониторинг процессорной загрузки и объёма свободной памяти выбранного маршрутизатора с периодическим опросом (использовать OID hrProcessorLoad).

Вариант 2. Конфигурирование SNMPv2c на коммутаторе с уникальной community-строкой и получение статистики по интерфейсам.

Вариант 3. Изменение описания сетевого интерфейса с помощью операции SET и проверка изменений.

Вариант 4. Настройка SNMP-trap для события linkDown и анализ полученных уведомлений.

Вариант 5. Запуск snmpwalk по дереву MIB и поиск информации о названии устройства и его времени работы.

Вариант 6. Настройка SNMPv3 с аутентификацией и шифрованием, получение системного идентификатора устройства.

Вариант 7. Мониторинг сетевого принтера: считывание счётчика страниц и уровня тонера через SNMP.

Вариант 8. Написание скрипта на Python (pysnmp), который опрашивает устройство и сохраняет значения счётчиков входящих/исходящих пакетов в файл.

Методика выполнения:

1. Выберите свой вариант задания (по номеру в журнале).
2. Настройте тестовую топологию, подключите управляющую станцию к управляемому устройству.
3. Выполните конфигурацию SNMP согласно общему заданию и своему варианту.
4. Опросите устройство, зафиксируйте результаты и сохраните журналы trap-сообщений.
5. Подготовьте отчёт по шаблону и сделайте выводы.

Содержание отчета (шаблон):

1. Титульный лист (по форме Приложения А).
2. Цель работы.
3. Индивидуальный вариант задания (перепишите текст своего варианта).
4. Описание конфигурации: настройки агента, используемые OID, программа-менеджер.
5. Результаты опроса (выводы snmpget/snmpwalk) и полученные trap-уведомления (скриншоты).
6. Выводы.

Выводы:

1. Опишите, какие преимущества предоставляет использование SNMP для мониторинга сети.
2. Сравните версии SNMP по возможностям и безопасности.
3. Перечислите типы устройств, которые вы смогли опросить в рамках работы.

Контрольные вопросы (для допуска и защиты):

1. Что такое SNMP и какие задачи он решает?
2. Опишите структуру MIB и назначение OID.
3. Какие типы сообщений поддерживает SNMP? Чем они отличаются?
4. Какие меры безопасности используются в SNMPv3?

Лабораторная работа №2. Конфигурирование портов и работа с таблицей коммутации

Цель: овладеть навыками настройки портов коммутатора (режимы access и trunk), изучить процесс формирования таблицы коммутации (MAC-адресов) и научиться её анализировать.

Код и наименование индикатора достижения компетенции: ОПК-4.2
Участвует в формировании стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Время выполнения: 4 часа.

Подготовка к работе (повторить):

- архитектуру Ethernet-коммутаторов и принцип работы хаба и коммутатора;
- процесс обучения MAC-адресов и построения CAM-таблицы;
- назначение портов access, trunk и общие команды их настройки;
- понятие port security и основные параметры (максимальное число MAC-адресов, действия при нарушении).

Общее задание для всех вариантов:

- Постройте топологию из коммутатора и нескольких компьютеров. Подключите компьютеры в разные порты.
- Настройте порт FastEthernet0/1 в режим access и назначьте ему VLAN 10. Подключите к нему ПК и убедитесь, что порт активен.
- Настройте порт FastEthernet0/3 в режим trunk и разрешите передачу VLAN 10 и 20.
- Сгенерируйте сетевой трафик (пинг между ПК) и просмотрите содержимое таблицы MAC-адресов (команда show mac address-table).
- Очистите таблицу командой clear mac address-table dynamic и наблюдайте повторное обучение адресов.

Индивидуальные варианты заданий:

Вариант 1. Настройте access-порт для VLAN 10 и проверьте, что в таблице коммутации отображаются соответствующие MAC-адреса.

Вариант 2. Настройте trunk-порт с разрешёнными VLAN 10 и 20; убедитесь, что таблица содержит записи по каждой VLAN.

Вариант 3. Включите port security с ограничением до одного MAC-адреса и протестируйте подключение второго компьютера.

Вариант 4. Добавьте статическую запись в таблицу MAC-адресов для сервера и проверьте корректность пересылки кадров.

Вариант 5. Переведите порт в состояние shutdown, затем верните его в состояние no shutdown и проанализируйте, как меняется таблица.

Вариант 6. Настройте принудительную скорость и дуплекс для порта (100 Мбит/с, Full) и проверьте состояние линка.

Вариант 7. Очистите CAM-таблицу и зафиксируйте процесс её заполнения после возобновления трафика.

Вариант 8. Выведите таблицу MAC-адресов, отфильтрованную по VLAN, и сделайте выводы.

Методика выполнения:

1. Выберите свой вариант задания.

2. Выполните базовую настройку коммутатора: задайте hostname, включите режим privileged exec.
3. Настройте порты согласно общему заданию и своему варианту.
4. Сгенерируйте трафик и просмотрите таблицу коммутации.
5. Сохраните конфигурацию и подготовьте отчет.

Содержание отчета (шаблон):

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Схема подключений и конфигурация портов (команды).
4. Выводы команд show mac address-table до и после очистки, скриншоты.
5. Анализ полученных результатов и ответы на контрольные вопросы.

Выводы:

1. Как коммутатор обучается MAC-адресам и строит CAM-таблицу?
2. Как влияет режим порта (access/trunk) на формирование таблицы?
3. Какие преимущества и недостатки статических записей в таблице?

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается концентратор от коммутатора?
2. Что такое VLAN и зачем назначать VLAN для портов?
3. Что такое port security и каковы его основные параметры?
4. Как можно удалить динамические записи из таблицы коммутации?

Лабораторная работа №3. Технологии канального уровня. Виртуальные локальные сети VLAN

Цель: Изучить принципы сегментации сети на уровне канального уровня с помощью технологий виртуальных локальных сетей VLAN. Освоить создание, назначение и маршрутизацию VLAN, а также настройку магистральных портов и проверку изоляции сетей.

Код и наименование индикатора достижения компетенции: ОПК-6.1
Выявляет потребности организации в компьютерном и сетевом оборудовании

Время выполнения: 4 часа.

Подготовка к работе (повторить):

- назначение VLAN и стандарты IEEE 802.1Q;
- различие между портами access и trunk;
- принцип тегирования кадров и понятие native VLAN;
- методы маршрутизации между VLAN (router-on-a-stick, SVI).

Общее задание для всех вариантов:

- Создайте две VLAN (например, 10 и 20) на двух коммутаторах и назначьте порты для подключенных ПК.
- Настройте магистраль (trunk) между коммутаторами и разрешите прохождение созданных VLAN.
- Проверьте изоляцию между VLAN: ПК из разных VLAN не должны пинговаться, ПК в одной VLAN должны иметь связь.

- Настройте маршрутизацию между VLAN на маршрутизаторе (router-on-a-stick) и убедитесь, что ПК из разных VLAN могут обмениваться данными.
- Задокументируйте все команды конфигурации и результаты проверок.

Индивидуальные варианты заданий:

Вариант 1. Создайте VLAN 10 и 20, назначьте их портам и проверьте отсутствие связи между VLAN до настройки маршрутизатора.

Вариант 2. Измените native VLAN на транковом порту и проверьте, как это влияет на трафик без тегов.

Вариант 3. Настройте маршрутизацию между VLAN на маршрутизаторе с использованием подинтерфейсов и проверьте пинг.

Вариант 4. Настройте voice VLAN для IP-телефона и проверьте корректность передачи голоса.

Вариант 5. Включите VTP и распространите информацию о VLAN на второй коммутатор.

Вариант 6. Настройте Private VLAN и проверьте изоляцию между хостами внутри одной VLAN.

Вариант 7. Реализуйте динамическое назначение VLAN с использованием GVRP и проверьте присвоение хостам.

Вариант 8. Создайте резервную копию конфигурации VLAN и восстановите её на другом коммутаторе.

Методика выполнения:

1. Выберите свой вариант.
2. Создайте топологию из двух коммутаторов и маршрутизатора.
3. Выполните создание VLAN, назначение портов и настройку транка.
4. Проверьте связь между хостами в одной VLAN и отсутствие связи между VLAN.
5. Настройте маршрутизацию между VLAN и повторите проверки.
6. Зафиксируйте результаты и подготовьте отчёт.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Цель и задание.
3. Схема сети и таблица назначенных VLAN.
4. Конфигурационные команды коммутаторов и маршрутизатора.
5. Результаты проверок (выводы ping, таблицы VLAN, состояние транков).
6. Выводы.

Выводы:

1. Для чего используются VLAN и какие преимущества они дают?
2. Что такое native VLAN и зачем её менять?
3. Какие существуют способы маршрутизации между VLAN и в чём их особенности?

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение VLAN и опишите её назначение.
2. Какой тэг используется для маркировки кадров VLAN?
3. Чем отличаются порты access и trunk?
4. Для чего нужен протокол VTP?

Лабораторная работа №4. Построение магистральных линий связи

Цель: Освоить принципы построения магистральных соединений между сетевыми коммутаторами, включая настройку транковых портов и агрегированных каналов (EtherChannel), а также выбор физических сред для магистральных линий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции: ОПК-6.3 Составляет технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

Время выполнения: 4 часа.

Подготовка к работе (повторить):

- концепцию транка и его назначение;
- протокол динамического согласования DTP;
- принципы агрегирования каналов (LACP, PAgP) и технологию EtherChannel;
- различия между медными и оптическими линиями связи и критерии выбора.

Общее задание для всех вариантов:

1. Соедините два коммутатора несколькими физическими линками (FastEthernet0/3 и FastEthernet0/4).
2. Настройте на портах режим trunk и разрешите передачу нужных VLAN.
3. Создайте агрегированный канал EtherChannel на основе протокола LACP и объедините линии в один логический канал.
4. Проверьте состояние канала, убедитесь, что передача данных идёт по обоим физическим линкам.
5. Сымитируйте отказ одной из линий и проанализируйте, как изменится производительность.

Индивидуальные варианты заданий:

Вариант 1. Настройте обычный 802.1Q-trunk между коммутаторами и проверьте его состояние командой show interfaces trunk.

Вариант 2. Создайте EtherChannel с использованием LACP и проанализируйте суммарную пропускную способность.

Вариант 3. Соедините коммутаторы с помощью оптических модулей SFP и измерьте параметры линка.

Вариант 4. Настройте резервирование с использованием Spanning Tree Protocol и проверьте переключение при отказе линии.

Вариант 5. Создайте порт-channel trunk, разрешите несколько VLAN и проверьте распределение трафика.

Вариант 6. Рассчитайте требуемую пропускную способность магистральной линии исходя из количества рабочих станций в сети.

Вариант 7. Сравните статическую и динамическую настройку транка (DTP) и выберите оптимальный вариант.

Вариант 8. Составьте план кабельной инфраструктуры: выберите тип кабеля (витая пара, оптоволокно), обоснуйте выбор.

Методика выполнения:

1. Выберите свой вариант.
2. Подготовьте оборудование: подключите две или более линий между коммутаторами.
3. Выполните настройку транковых портов и (при необходимости) EtherChannel.
4. Проверьте работу магистрального соединения и проведите испытания в соответствии со своим вариантом.

5. Сохраните конфигурацию и подготовьте отчёт.

Содержание отчета:

- Титульный лист.
- Цель и задание.
- Схема магистрального соединения (порты, типы линий).
- Конфигурационные команды (trunk, EtherChannel).
- Результаты измерений пропускной способности и поведения при отказах.
- Выводы.

Выводы:

1. Для чего используется транковый режим и какие протоколы его поддерживают?
2. Каковы преимущества агрегированных каналов по сравнению с одиночными линками?
3. Какие критерии следует учитывать при выборе физической среды для магистральной?

Контрольные вопросы:

1. Что такое trunk и как он настраивается?
2. Какие существуют протоколы агрегации каналов и в чём их различие?
3. Почему важно использовать резервирование на магистральных линиях?
4. Как влияет тип кабеля на пропускную способность и дальность связи?

7. Критерии и показатели оценки результата выполнения лабораторных работ

Оценка обучающемуся за выполненную лабораторную работу выставляется по четырехбалльной шкале по итогам проверки отчета и защиты работы. Основными **критериями оценки** лабораторной работы по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации», являются:

- полнота и правильность выполнения задания (соответствие программы поставленному заданию, обработка всех требуемых случаев);
- качество кода (читаемость, структурированность, наличие комментариев, использование современных возможностей языка);
- оформление отчета (соответствие шаблону, наличие всех разделов, аккуратность, грамотность выводов);
- ответы на вопросы на защите отчета (понимание теоретических основ и практических аспектов выполненной работы);

В таблице 4 представлены критерии и показатели оценки выполнения лабораторной работы

Таблица 4

Критерии и показатели оценки выполнения лабораторной работы

Оценка	Критерии			
	Полнота и правильность выполнения	Качество кода	Оформление отчета	Ответы на контрольные вопросы/защита
«Отлично»	Задание выполнено	Код чистый, хорошо структурирован,	Отчет оформлен в соответствии с	Полные, уверенные,

	полностью, код корректен.	адекватно прокомментирован.	требованиями, выводы обоснованные.	правильные ответы.
«Хорошо»	Задание выполнено с 1-2 незначительными недочетами.	Код читаем, но есть небольшие нарушения стиля.	Отчет оформлен с 1-2 замечаниями, выводы есть.	Ответы в целом правильные, но с неточностями.
«Удовлетворительно»	Задание выполнено частично, есть ошибки в логике.	Код плохо отформатирован, минимальные комментарии.	Отчет оформлен небрежно, выводы поверхностные.	Ответы неполные, требуются наводящие вопросы.
«Неудовлетворительно»	Задание не выполнено или выполнено неверно.	Код нечитаем.	Отчет не оформлен или оформление не соответствует требованиям.	Не может ответить на вопросы по теме.

Некоторые показатели, которые могут использоваться для оценки результата:

- функциональность – работающая реализация всех заявленных функций и возможностей.
- тестирование – наличие тестов и их результаты (покрытие кода тестами).
- креативность – оригинальные решения и подходы к реализации задачи.
- обработка ошибок – корректная обработка исключительных ситуаций и ошибок.
- пользовательский интерфейс – удобство и интуитивность интерфейса (если применимо).
- соответствие стандартам кодирования – следование принятым стандартам и стилям кодирования.

В качестве дополнительных критериев оценки лабораторной работы может быть: скорость выполнения программы, использование памяти и ресурсов, оптимизация алгоритмов и структур данных, выполнение требования к интерфейсу или взаимодействию с пользователем, используемые библиотеки и технологии, также учитывается, предоставлено ли описание работы программы, добавлены ли инструкции по запуску и использованию, документированы функции и классы в коде.

Приложение А

Образец титульного листа отчета по лабораторной работе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске

Кафедра «Информатика и системы управления»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № _____

по дисциплине «Компьютерные сети и коммуникации»

Тема: _____

Выполнил:

обучающийся ____ курса _____ группы

ФИО: _____

Принял:

ФИО: _____

Оценка: _____

Дата: _____

Новокуйбышевск, 20____

Приложение Б

Образец отчета по лабораторной работе

1. Цель работы:

Освоить принципы построения магистральных соединений между сетевыми коммутаторами, включая настройку транковых портов и агрегированных каналов (EtherChannel), а также выбор физических сред для магистральных линий.

2. Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ОПК-8.1 – проектирование магистральных линий и настройка транковых соединений.

3. Индивидуальный вариант

Вариант 2.

Создать EtherChannel с использованием LACP и проанализировать суммарную пропускную способность.

Схема магистрального соединения
Соединены два коммутатора:

- Switch1
- Switch2

Используемые интерфейсы:

- FastEthernet0/3
- FastEthernet0/4

Оба линка объединены в агрегированный канал **Port-channel 1**.

Тип соединения:

- trunk (802.1Q)
 - Протокол агрегации: LACP
 - Разрешённые VLAN: 10, 20, 30
-

Конфигурационные команды

Настройка на Switch1

```
Switch1> enable
```

```
Switch1# configure terminal
```

```
Switch1(config)# interface range fastEthernet 0/3 - 4
```

```
Switch1(config-if-range)# switchport mode trunk
```

```
Switch1(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

```
Switch1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
```

```
Switch1(config-if-range)# exit
```

```
Switch1(config)# interface port-channel 1
```

```
Switch1(config-if)# switchport mode trunk
```

```
Switch1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

```
Switch1(config-if)# no shutdown
Switch1(config-if)# end
```

Настройка на Switch2

```
Switch2> enable
Switch2# configure terminal
```

```
Switch2(config)# interface range fastEthernet 0/3 - 4
Switch2(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch2(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch2(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Switch2(config-if-range)# exit
```

```
Switch2(config)# interface port-channel 1
Switch2(config-if)# switchport mode trunk
Switch2(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
Switch2(config-if)# no shutdown
Switch2(config-if)# end
```

Проверка состояния канала

Проверка агрегированного канала:

```
Switch# show etherchannel summary
```

Результат:

- Port-channel 1 – SU (Layer2, in use)
- Fa0/3 (P)
- Fa0/4 (P)

(P) – порт включён в агрегированный канал.

Проверка trunk:

```
Switch# show interfaces trunk
```

Отображается Port-channel1 в режиме trunk.

Анализ пропускной способности

Каждый интерфейс FastEthernet имеет пропускную способность:

100 Мбит/с

При объединении двух линий в EtherChannel:

Суммарная логическая пропускная способность:

100 Мбит/с + 100 Мбит/с = 200 Мбит/с

Важно отметить:

- Один поток трафика не превышает 100 Мбит/с
 - Балансировка происходит по MAC/IP-хешированию
 - Общая нагрузка распределяется по обоим каналам
-

Имитация отказа линии

Отключение одного интерфейса:

```
Switch(config)# interface fastEthernet 0/3
```

```
Switch(config-if)# shutdown
```

Результат:

- Port-channel остаётся активным
- Передача данных продолжается по Fa0/4
- Пропускная способность снижается до 100 Мбит/с
- Потери соединения не происходит

Вывод: EtherChannel обеспечивает отказоустойчивость.

Выводы

1. **Trunk-режим** используется для передачи трафика нескольких VLAN через один физический или логический канал. Поддерживается протоколом 802.1Q.
2. **Преимущества агрегированных каналов:**
 - Увеличение суммарной пропускной способности
 - Балансировка нагрузки
 - Отказоустойчивость
 - Логическое объединение нескольких физических линий
3. **Критерии выбора физической среды:**
 - Требуемая пропускная способность
 - Дальность соединения
 - Уровень помех
 - Стоимость
 - Требования к отказоустойчивости

Для магистралей между зданиями предпочтительно использовать оптоволокно.
Для соединения внутри серверной допустима витая пара категории 6/6а.

Ответы на контрольные вопросы

1. Что такое trunk и как он настраивается?

Trunk – это соединение между коммутаторами, передающее трафик нескольких VLAN с использованием тегирования (802.1Q). Настраивается командой:
switchport mode trunk

2. Какие существуют протоколы агрегации каналов?

- LACP (IEEE 802.3ad) – стандартный
 - PAgP – проприетарный Cisco
 - Статическая агрегация (без протокола)
-

3. Почему важно использовать резервирование на магистральных линиях?

Поскольку магистраль передаёт трафик всей сети, её отказ приводит к полной потере связи между сегментами. Агрегация и STP предотвращают простой сети.

4. Как влияет тип кабеля на пропускную способность и дальность связи?

Тип кабеля	Скорость	Дальность
UTP Cat5e	до 1 Гбит/с	до 100 м
UTP Cat6a	до 10 Гбит/с	до 100 м

Тип кабеля Скорость Дальность

Оптоволокно до 100+ Гбит/с километры

Оптоволокно имеет лучшую помехоустойчивость и подходит для магистралей.