

Частное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский юридический университет»
(СибЮУ)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании методического совета,
протокол 26 октября 2022 г. № 2

Председатель методического совета,
проректор по учебной работе – начальник
учебного управления

26 октября 2022 г. Ю. А. Бурдельная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные комплексы и сети

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Направленность (профиль) программы	Информационные системы и программирование
Форма обучения	заочная
Срок обучения	5 лет
Год набора	2023

Омск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные комплексы и сети»

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.

Программу составил:

Пчелинцев Д. С., начальник отдела информационных технологий ЧОУ ВО «Сибирский юридический университет».

1. Цели освоения дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Компьютерные комплексы и сети» направлена на достижение планируемых результатов основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) программы «Информационные системы и программирование» (далее соответственно – дисциплина, образовательная программа).

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, установленные образовательной программой:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, установленные образовательной программой	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине
ПК-5	Способен администрировать сетевую подсистему инфокоммуникационной системы организации	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем

2. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единицы.

Реализация дисциплины обеспечивается посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся.

Образовательная деятельность в рамках изучения дисциплины проводится в следующих формах:

– контактная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее - контактная работа);

– самостоятельная работа обучающихся.

При проведении учебных занятий по дисциплине у обучающихся обеспечивается развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, включая проведение интерактивных лекций.

2.1. Содержание дисциплины

Архитектура программно-аппаратных средств коммутируемых сетей:

Коммутируемые сети на базе технологии Ethernet. Программно- аппаратные средства реализации виртуальных локальных сетей. Протокол покрывающего дерева.

Проектирование схем адресации сетевого оборудования:

Принципы адресации оборудования в локальных и глобальных сетях.

Архитектура программно-аппаратных средств маршрутизируемых сетей:

Архитектура маршрутизаторов. Протоколы внутренней и внешней маршрутизации.

Базовые технологии глобальных сетей:

Технология MPLS. Мультикастинг в компьютерных сетях.

Программно-аппаратные средства обеспечения безопасности:

Списки управления доступом. Виртуальные частные сети. Программные и аппаратные сетевые экраны.

Программно-аппаратные средства обеспечения качества обслуживания:

Понятие качества обслуживания в локальных и глобальных сетях.

2.2. Тематический план

(заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование модуля / темы занятия	Объем и формы образовательной деятельности				Всего	Интерактивные формы работы	Оценочные средства текущего контроля / Форма промежуточной аттестации	
		Контактная работа			СРС				
		аудиторная		в том числе в ЭИОС					в том числе практическая подготовка
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						
Архитектура программно-аппаратных средств коммутируемых сетей									
1.	Коммутируемые сети на базе технологии Ethernet	1	0,5			15	16,5		
2.	Программно-	1	0,5			16	17,5		

	аппаратные средства реализации виртуальных локальных сетей								
3.	Протокол покрывающего дерева	1	0,5			15	16,5	Интерактивная лекция	Тест
Проектирование схем адресации сетевого оборудования									
4.	Принципы адресации оборудования в локальных и глобальных сетях	1	0,5			16	17,5	Интерактивная лекция	Тест
	Промежуточная аттестация						4		Зачет
Архитектура программно-аппаратных средств маршрутизируемых сетей									
5.	Архитектура маршрутизаторов	1				15	16		
6.	Протоколы внутренней и внешней маршрутизации	1	1			15	17		Тест
Базовые технологии глобальных сетей									
7.	Технология MPLS	1	1			15	17	Интерактивная лекция	
8.	Мультикастинг в компьютерных сетях	1				15	16	Интерактивная лекция	Тест
Программно-аппаратные средства обеспечения безопасности									
9.	Списки управления доступом	1				15	16		
10.	Виртуальные частные сети	1	2			15	18		
11.	Программные и аппаратные сетевые экраны	1	1			15	17		Тест

Программно-аппаратные средства обеспечения качества обслуживания									
12.	Понятие качества обслуживания в локальных и глобальных сетях	1	1			16	18		Тест
	Промежуточная аттестация						9		Экзамен
	ИТОГО	12	8			183	216		

2.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы по модулям дисциплины приведены в таблице.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Рекомендации
Подготовка к лекциям, семинарским занятиям	Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Коммутируемые сети на базе технологии Ethernet. Программно-аппаратные средства реализации виртуальных локальных сетей. Протокол покрывающего дерева. Принципы адресации оборудования в локальных и глобальных сетях	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — URL: https://urait.ru/bcode/490257 Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — URL:

		https://urait.ru/bcode/489201
Подготовка лекциям, семинарским занятиям	к Работа с лекционным материалом, учебной литературой, самостоятельное изучение вопросов: Архитектура маршрутизаторов. Протоколы внутренней и внешней маршрутизации. Технология MPLS. Мультикастинг в компьютерных сетях. Списки управления доступом. Виртуальные частные сети. Программные и аппаратные сетевые экраны. Понятие качества обслуживания в локальных и глобальных сетях	Изучение научной и периодической литературы по перечисленным вопросам: Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — URL : https://urait.ru/bcode/490257 Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — URL : https://urait.ru/bcode/489201

2.4. Рекомендации для организации контактной работы в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация контактной работы в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

3. Требования к условиям реализации программы дисциплины

3.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип учебных аудиторий	Описание требований к оборудованию аудитории и техническим средствам обучения
Учебная аудитория (для проведения учебных занятий лекционного типа)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, нетоп, и т.п.), беспроводной пульт-указка, микрофон, усилитель трансляционный, колонки трансляционные) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета

Учебная аудитория (для проведения учебных занятий семинарского типа ¹)	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, неттоп и т.п.)) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета
Лаборатория системного администрирования	Оборудование и технические средства обучения (проектор, экран, компьютер (ноутбук, неттоп и т.п.), сетевое оборудование) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде университета;
Помещения для самостоятельной работы	Специализированная мебель; Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.2.1. Описание комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- Dr.Web Anti-virus;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС64»;
- Telegram;
- Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.

3.2.2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/490257>

Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/489201>

3.2.3. Перечень используемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных правовых систем

- Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

¹ Компьютерная техника устанавливается для проведения занятий семинарского типа по заявке преподавателя в информационно-технический отдел.

- Образовательная платформа «ЮРАЙТ», www.urait.ru;
- справочная правовая система «КонсультантПлюс»;
- справочная правовая система «Гарант».
- Поисковые Интернет-системы Яндекс, Google и др.

4. Оценка результатов освоения дисциплины

4.1. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Организация текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости (в том числе рубежный контроль) обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает в себя выполнение тестов.

4.1.2. Организация текущего контроля в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация текущего контроля в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

- приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);
- заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.

4.2. Промежуточная аттестация обучающихся

4.2.1. Организация промежуточной аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена и обеспечивает оценивание результатов обучения по дисциплине в соответствии с компетенциями, установленными образовательной программой.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится на основе билетов, включающих один теоретический вопрос.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится на основе билетов, включающих один теоретический вопрос и практическое задание.

Оценивание результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности компетенций) проводится на основе следующих критериев:

Оценка	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине	Критерии оценивания
Отлично	ПК-5	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные

		назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем	программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
Хорошо	ПК-5	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
Удовлетворительно	ПК-5	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной

			литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
Неудовлетворительно	ПК-5	ИПК-5.1. Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети. ИПК-5.2. Умеет применять различные методы управления операционными системами различного назначения. ИПК-5.3. Владеет настройкой конфигурации и серверных операционных систем	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.2. Вопросы к экзамену/ зачету

Вопросы к зачету

1. Коммутируемые сети Ethernet. Алгоритм работы коммутатора. Операции с таблицей коммутации.
2. Структурная схема коммутатора. Архитектура коммутаторов.
3. Характеристики производительности коммутаторов.
4. Основные элементы коммутатора рабочих групп.
5. Базовая настройка коммутатора.
6. Виртуальные локальные сети. Назначение и способы настройки. Режимы портов коммутатора (access, trunk, multi, voice).

7. Протоколы инкапсуляции для транковых линий. Протоколы VTP и DTP.
8. Проблемы коммутации. Протокол STP. Назначение, состояния портов.
9. Корневые и назначенные мосты и порты. Этапы построения покрывающего дерева.
10. Протокол RSTP. Назначение, состояния портов. Режимы портов коммутатора.
11. Принципы адресации оборудования в локальных сетях.
12. Принципы адресации оборудования в глобальных сетях.
13. Принципы адресации оборудования в корпоративных сетях.
14. Протоколы стека TCP/IP v4. Формат адреса и пакета IPv4.
15. Протоколы стека TCP/IP v6. Формат адреса и пакета IPv6.

Вопросы к экзамену

1. Маршрутизаторы. Назначение и алгоритм работы маршрутизатора.
2. Аппаратная и программная конфигурация маршрутизаторов.
3. Программная коммутация пакетов в маршрутизаторе.
4. Быстрая коммутация пакетов в маршрутизаторе. Технология Cisco Express Forwarding.
5. Базовая настройка маршрутизатора.
6. Маршрутизаторы с интегрированными сервисами. Функциональные назначение, типы интерфейсов и плат расширения.
7. Магистральные маршрутизаторы. Функциональные назначение, типы интерфейсов и плат расширения.
8. Протоколы маршрутизации. Классификация и сравнение протоколов внутренней маршрутизации.
9. Статическая маршрутизация. Преимущества и недостатки.
10. Дополнительные настройки маршрутизации (пассивные интерфейсы, перераспределение и фильтрация маршрутов)
11. Проблемы маршрутизации. Зацикливание маршрутов. Технологии split horizon, holddown-timer, route-poisoning.
12. Протокол маршрутизации RIP. Преимущества и недостатки, метрики, алгоритм работы. Версии протокола RIP.
13. Протокол маршрутизации EIGRP. Преимущества и недостатки, метрики, алгоритмы работы.
14. Алгоритм выбора маршрутов в протоколе OSPF (алгоритм Дейкстры).
15. Настройка протокола OSPF в широковещательных и нешироковещательных сетях. Уполномоченные маршрутизаторы OSPF.
16. Протокол OSPF для автономной системы из нескольких областей. Типы областей и маршрутизаторов в протоколе OSPF. Типы LSA-обновлений.
17. Протокол BGP. Основные понятия, алгоритм работы.
18. Трансляция сетевых адресов. Локальные, глобальные, внешние и внутренние адреса.
19. Статическая трансляция сетевых адресов. Настройка и примеры использования.
20. Динамическая трансляция сетевых адресов с перезагрузкой. Настройка и примеры использования.
21. Технологии глобальных сетей. Краткий обзор и история развития.

22. Первичные оптические сети (PDH, SDH, DWDM, HDWDM).
23. Мультиплексирование в первичных сетях (FDM, TDM, WDM).
24. Глобальные сети с коммутацией каналов, пакетов, ячеек и сообщений. Преимущества и недостатки каждого подхода.
25. Бесклассовая маршрутизация в глобальных сетях. Принцип суммирования сетей.
26. Технология MPLS. Основные понятия (Label, LSR, LSP, FEC). Операции с метками.
27. Технология MPLS. Методы и протоколы распространения меток.
28. Технология MPLS. Виртуальная маршрутизация VRF. MPLS L3VPN.
29. Мультикастинг. Реализация на сетевом уровне. Протоколы IGMP и PIM.
30. Мультикастинг. Реализация на канальном уровне. IGMP Snooping.
31. Стандартные списки доступа. Назначение, основные параметры. Примеры использования.
32. Расширенные списки доступа. Назначение, основные параметры. Примеры использования.
33. Виртуальные частные сети. Классификация и сравнение технологий.
34. Виртуальные частные сети на основе протокола GRE. Достоинства и недостатки, особенности настройки.
35. Виртуальные частные сети на основе протоколов IPSec. Достоинства и недостатки, особенности настройки.
36. Виртуальные частные сети на основе технологии Cisco DMVPN. Протокол NHRP.
37. Аппаратные сетевые экраны Cisco ASA. Алгоритм работы, основные функции и особенности настройки.
38. Программная реализация качества обслуживания в локальных сетях.
39. Аппаратная реализация качества обслуживания в сетевых устройствах.
40. Реализация качества обслуживания в сетях MPLS

4.2.3. Типовые задания к экзамену

Пример практического задания на экзамене

Обучающимся необходимо реализовать корпоративную сеть на базе технологии VPN:

1. Разработать схему адресации сетевого оборудования для стека TCP/IPv4
2. Выбрать сетевые протоколы для реализации туннелирования и шифрования трафика
3. Реализовать виртуальную частную сеть в симуляторе Cisco Packet Tracer
4. Настроить маршрутизацию трафика для обеспечения связности сети
5. Настроить аутентификацию на основе паролей или цифровых сертификатов

4.2.4. Организация промежуточной аттестация обучающихся в ЭИОС

Реализация образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий не предусмотрена.

Для обучающихся организация промежуточной аттестации в ЭИОС университета возможна в следующих случаях:

– приказ ректора университета об обучении исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций);

– заявление обучающегося с приложением документов, подтверждающих наличие у него уважительной причины личного отсутствия на учебных занятиях.