

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор  
Н. В. Дубин  
2019г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**Компьютерные сети**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность:  
**Математика и информатика**

Формы обучения: заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные сети» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата: «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика), утвержденным для заочной формы обучения 29 августа 2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» 27 сентября 2019 года, протокол № 2.

Рабочую программу разработал  
доцент кафедры БИАС

  
\_\_\_\_\_ Д.И. Дик

Заведующий  
кафедрой БИАС

  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Полякова

Заведующий  
кафедрой «Методика обучения  
естественным наукам и математике»

  
\_\_\_\_\_ С.В. Косовских

Согласовано:

Начальник  
Управления  
образовательной деятельности

  
\_\_\_\_\_ С.Н. Синицын

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела

  
\_\_\_\_\_ Г.В. Казанкова

## 1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 5 зачетных единицы (180 акад. часа)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции	4	2	2
Лабораторные работы	8	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>168</b>	<b>102</b>	<b>66</b>
Подготовка к зачету	36	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	132	84	48
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана.

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Информационные системы», а также выполнение курсовых работ и проектов и выпускной квалификационной работы.

### **3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Целью** дисциплины является обучение студентов основам построения и эксплуатации вычислительных сетей.

**Задачи дисциплины** – дать основные представления:

- об основах построения компьютерных сетей;
- о программно-аппаратных и технических средствах, используемых для создания компьютерных сетей;
- об основных протоколах используемых в компьютерных сетях.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осваивать основы ИКТ-технологий и видеть перспективы направлений их развития (ПК-5);

*Должен знать:*

- основы телекоммуникационных технологий (для ПК-5);
- современные тенденции развития компьютерных сетей (для ПК-5);
- базовые протоколы сетей ЭВМ (для ПК-5);

*Должен уметь:*

- ставить и решать задачи проектирования и модернизации локальной вычислительной сети (для ОПК-2);

*Должен иметь:*

- навыки конфигурирования сетей, построенных на базе оборудования компании Cisco Systems Inc. (для УК-1).

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Учебно-тематический план

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лаб. работы
<i>3 семестр</i>			
1	Введение. Функции сетей. Модель OSI	0,25	
2	Локальные сети. Принципы построения локальных сетей	0,25	
3	Сети Ethernet	0,5	
4	Стек протоколов TCP/IP. Логическая адресация в сетях TCP/IP.	0,5	2
5	Служебные протоколы в сетях TCP/IP	0,5	2
<i>4 семестр</i>			
6	Маршрутизация в сетях TCP/IP	0,5	4
7	Трансляция сетевых адресов (NAT)	0,5	
8	Сети IPv6	0,5	
9	Служба доменных имен	0,5	
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Введение. Функции сетей. Модель OSI*

Цели, предмет и задачи курса. Общие сведения о вычислительных сетях. Классификация вычислительных сетей. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых сетей (модель OSI). Функции уровней модели OSI.

Преобразование данных при передаче по сети. Способы контроля правильности передачи информации.

Топологии вычислительных сетей.

#### *Тема 2. Локальные сети. Принципы построения локальных сетей.*

Локальные вычислительные сети. Методы управления доступом к среде передачи (коллективный доступ к среде передачи с прослушиванием несущей и обнаружением конфликтов, управляющий маркер, размеченное кольцо).

#### *Тема 3. Сети Ethernet*

Принципы построения сетей Ethernet. Методы доступа к среде передачи в сетях Ethernet. Адресация в сетях Ethernet. Формат Ethernet фрейма. Концентраторы, коммутаторы и принципы их работы.

Топологии соединения коммутаторов. Агрегирование портов коммутаторов. Алгоритм работы STP.

Виртуальные локальные сети (VLAN) и принципы их построения.

#### **Тема 4. Стек протоколов TCP/IP. Логическая адресация в сетях TCP/IP.**

Обзор стека протоколов TCP/IP. Адресация в сетях TCP/IP. Формат адреса IPv4. Классы IP адресов. Зарезервированные классы сетей. Адресация подсетей. Зарезервированные адреса в подсети. Маскирование подсетей. Планирование подсетей.

Формат IPv4 дейтаграммы.

Протокол UDP. Протокол TCP.

#### **Тема 5. Служебные протоколы в сетях TCP/IP**

Протокол ARP: ARP-запросы, ARP-ответы, ARP-таблицы. Протокол RARP. Маршрутизаторы и ARP-таблицы. Шлюз по умолчанию.

Протокол ICMP. Групповое вещание. Протокол IGMP.

Протокол DHCP.

#### **Тема 6. Маршрутизация в сетях TCP/IP**

Маршрутизация с использованием сетевых адресов. Протоколы маршрутизации и маршрутизируемые протоколы. Операции, выполняемые протоколом сетевого уровня. Многопротокольная маршрутизация. Статические и динамические маршруты. Адаптация к изменениям топологии. Операции динамической маршрутизации. Представление расстояния с помощью метрики.

Алгоритмы маршрутизации. Централизованные и децентрализованные. Внутренние и внешние протоколы маршрутизации.

Протоколы маршрутизации. Алгоритмы маршрутизации по вектору расстояния. Алгоритм маршрутизации по вектору расстояния и исследование сети. Алгоритм маршрутизации по вектору расстояния и изменения топологии. Маршрутизация по замкнутому кругу. Счет до бесконечности.

Протокол маршрутизации RIP.

Алгоритмы маршрутизации с учетом состояния канала связи. Режим исследования сети в алгоритмах с учетом состояния канала. Обработка изменений топологии в протоколах маршрутизации с учетом состояния канала связи.

Протокол маршрутизации OSPF.

Автономные системы. Протоколы маршрутизации EBGP и IBGP.

#### **Тема 7. Трансляция сетевых адресов (NAT)**

Назначение и виды трансляции сетевых адресов. Статическая трансляция сетевых адресов. Динамическая трансляция сетевых адресов. Трансляция сетевых адресов на уровне портов. Типы трансляции адресов на уровне портов: symmetric NAT, full cone NAT, address restricted cone NAT, port restricted cone NAT, hairpin NAT. Статическая трансляция сетевых адресов на уровне портов. Балансировка нагрузки с помощью NAT.

Определение способа трансляции адресов. Протокол STUN.

Проблемы, связанные с трансляцией адресов.

### **Тема 8. Сети IPv6**

Отличие сетей IPv6 от сетей IPv4. Адресация в сетях IPv6. Префиксы адресов IPv6.

Формат заголовка IPv6. Дополнительные заголовки IPv6.

Автоконфигурирование адресов. Протокол ICMPv6. Исследование соседей в IPv6.

### **Тема 9. Служба доменных имен**

Иерархия узлов и доменов. Делегирование. Домены и зоны. Прохождение запроса клиента.

Типы серверов имен: основные, дополнительные, только для кэширования, узлы пересылки и подчиненные сервера.

Синтаксис записей ресурсов.

Динамическая DNS.

## **4.3 Лабораторные работы**

Номер темы	Наименование раздела, темы	Наименование тем лабораторных занятий	Норматив времени, час.
<b>3 семестр</b>			
4	Стек протоколов TCP/IP. Логическая адресация в сетях TCP/IP	Основы настройки маршрутизаторов Cisco	2
5	Службные протоколы в сетях TCP/IP	Настройка сервера DHCP	2
	<b>Итого</b>		<b>4</b>
<b>4 семестр</b>			
6	Маршрутизация в сетях TCP/IP	Статическая маршрутизация	2
		Настройка протокола маршрутизации RIP	2
	<b>Итого</b>		<b>4</b>
	<b>Всего за 3 и 4 семестры</b>		<b>8</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой магистры выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности

те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, подготовку к зачетам.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоем- кость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>124</b>
Введение. Функции сетей. Модель OSI	10
Локальные сети. Принципы построения локальных сетей	10
Сети Ethernet	20
Стек протоколов TCP/IP. Логическая адресация в сетях TCP/IP.	20
Служебные протоколы в сетях TCP/IP	20
Маршрутизация в сетях TCP/IP	14
Трансляция сетевых адресов (NAT)	10
Сети IPv6	10
Служба доменных имен	10
<b>Подготовка к лабораторным работам (по 2ч. на каждое занятие)</b>	<b>8</b>
<b>Подготовка к зачетам</b>	<b>36</b>
<b>Всего:</b>	<b>168</b>

## 6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по лабораторным занятиям.
2. Перечень вопросов к зачетам

### 6.2 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачеты – в форме устного ответа на 2 вопроса. Перечень вопросов преподаватель выдает заранее. Время, отводимое студенту на подготовку вопросов, составляет 1 академический час.



Результаты зачетов заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.3 Примеры оценочных средств для зачетов**

#### **Перечень вопросов выносимых на зачет в 4 семестре**

- 1 Сеть Ethernet. Принципы работы. Концентраторы и коммутаторы.
- 2 Топологии соединения коммутаторов: остовное дерево (Spanning Tree).
- 3 Топологии соединения коммутаторов: дублирующие линии (Resilient Link, LinkSafe).
- 4 Топологии соединения коммутаторов: объединение портов (Port Trunking).
- 5 Виртуальные локальные сети (VLAN).
- 6 IP-адресация IPv4 (классовая и бесклассовая адресация).
- 7 IP-адресация IPv4 (подсети, маска сети).
- 8 IP-адресация IPv6
- 9 Автоконфигурирование IP-адресов и обнаружение соседей в IPv6
- 10 Групповое вещание (протокол IGMP)
- 11 Протокол DHCP
- 12 Протокол ICMP
- 13 Протоколы ARP и RARP
- 14 Протокол UDP
- 15 Протокол TCP. Рукопожатие.
- 16 Подтверждение передачи и повторная передача.
- 17 Управление потоком и контроль перегрузки.

#### **Перечень вопросов выносимых на зачет в 4 семестре**

- 1 Сеть Ethernet. Принципы работы. Концентраторы и коммутаторы.
- 2 Топологии соединения коммутаторов: остовное дерево (Spanning Tree).
- 3 Топологии соединения коммутаторов: дублирующие линии (Resilient Link, LinkSafe).
- 4 Топологии соединения коммутаторов: объединение портов (Port Trunking).
- 5 Виртуальные локальные сети (VLAN).
- 6 IP-адресация IPv4 (классовая и бесклассовая адресация).
- 7 IP-адресация IPv4 (подсети, маска сети).
- 8 IP-адресация IPv6
- 9 Автоконфигурирование IP-адресов и обнаружение соседей в IPv6
- 10 Групповое вещание (протокол IGMP)
- 11 Служба доменных имен DNS
- 12 Протокол DHCP
- 13 Протокол ICMP

- 14 Протоколы ARP и RARP
- 15 Протокол UDP
- 16 Протокол TCP. Рукопожатие.
- 17 Подтверждение передачи и повторная передача.
- 18 Управление потоком и контроль перегрузки.
- 19 Трансляция адресов (NAT)
- 20 Назначение и принципы работы протокола STUN
- 21 Алгоритмы маршрутизации.
- 22 Централизованные и децентрализованные.
- 23 Внутренние и внешние протоколы маршрутизации
- 24 Алгоритм маршрутизации RIP.
- 25 Алгоритм маршрутизации OSPF.
- 26 Алгоритм маршрутизации BGP.

#### **6.4 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в УМК дисциплины.

### **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.1 Основная литература**

1 Олифер, В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2003. – 864 с.

2 Назаров, С. В. Администрирование локальных сетей Windows NT/2000/.NET [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. В. Назаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 480 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

#### **7.2 Дополнительная литература**

3 Ермаков, А.Е. Основы конфигурирования корпоративных сетей Cisco [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Е. Ермаков. – М. : УМЦ ЖДТ, 2013. – 247 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

#### **7.3 Методическая литература**

4. Дик Д.И. Лабораторный практикум по дисциплине «Компьютерные сети». 2019.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Техническое обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Комплект: ноутбук, медиа-проектор, экран	Для демонстрации иллюстративного материала при чтении лекций.
2	Персональный компьютер стандартной комплектации	Используется в качестве инструмента и объекта исследования при выполнении лабораторных и контрольных работ.

### 8.2 Программное обеспечение

№	Наименование	Использование
1	Вспомогательные программы (программы презентационной графики; текстовые редакторы).	Используется в качестве инструмента при выполнении лабораторных и контрольных работ.

Аннотация  
рабочей программы учебной дисциплины  
**«Компьютерные сети»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**  
Направленность:  
**Математика и информатика**

Формы обучения: **заочная**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)

Семестры: 3 и 4-й

Формы промежуточной аттестации:

– зачет

Содержание дисциплины

Введение. Функции сетей. Модель OSI. Локальные сети. Принципы построения локальных сетей. Сети Ethernet. Стек протоколов TCP/IP. Логическая адресация в сетях TCP/IP. Служебные протоколы в сетях TCP/IP. Маршрутизация в сетях TCP/IP. Трансляция сетевых адресов (NAT). Служба доменных имен.