

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Т.А. Хагуров  
подпись  
« 31 » мая 2024г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.О.08 Информационные системы и технологии обработки цифрового**  
**контента**  
*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность 09.04.02 Информационные системы  
и технологии  
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация Системы и сети доставки  
цифрового контента  
*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения очно-заочная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 Информационные системы и технологии обработки цифрового контента составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки/ специальности 09.04.02 Информационные системы и технологии (Системы и сети доставки цифрового контента)

Программу составил (и):

Н.Н. Куликова, доцент кафедры теор. физики и комп. тех  
кандидат биолог. наук  
технологий, доктор физ.- мат. наук, доцент



\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 Информационные системы и технологии обработки цифрового контента утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 8 от «16» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Лебедев К.А.



\_\_\_\_\_

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 5 от «18» апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.



\_\_\_\_\_

подпись

Рецензенты:

М.С. Коваленко, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных систем

Л.Р. Григорян, генеральный директор ООО НПФ «Мезон»  
кандидат физико-математических наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

сформировать у студентов комплексное понимание принципов построения, архитектуры и оптимизации сетевой инфраструктуры, обеспечивающей эффективную, надежную и безопасную доставку цифрового контента (видео, аудио, игр, обновлений ПО, веб-сайтов) до конечных пользователей, изучить и освоить способы их применения для передачи информации в сетях доставки контента

### 1.2 Задачи дисциплины.

- сформировать теоретические знания по основам передачи данных в сетях;
- освоить методы оптимизации трафика;
- научиться применять навыки проектирования систем доставки контента;
- освоить инструменты и метрики для мониторинга производительности сетей доставки.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 "Дисциплины (модули)" части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Знания, полученный в рамках изучения данной дисциплины, строятся на знаниях и навыках, полученных в ходе изучения таких дисциплин, как «Коммуникационные системы и технологии связи», «Формирование и обработка сигналов систем связи», «Цифровые системы вещания», а также могут применяться при прохождении практики.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПЗ-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;</b>	
ИОПК-3.1. знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	Знает: логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними;
ИОПК-3.2. умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	Умеет анализировать эффективность существующих информационных систем обработки контента и выявлять узкие места
ИОПК-3.3. обладает навыком подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	навыками критически оценивать современные тенденции развития рынка информационных технологий в области работы с контентом;
<b>ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</b>	
ИОПК-4.1. знает новые научные принципы и методы исследований	Понимать модели доставки контента.
ИОПК-4.2. умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Анализировать данные протоколов прикладного уровня, критически важных для доставки и понимать их влияния на качество восприятия
ИОПК-4.3. имеет навыки применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	владеть навыками настройки параметров сети для обеспечения минимальных задержек

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7 Способность к администрированию системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации</b>	
ИОПК-7.1. знает принципы организации и функционирования современных инфокоммуникационных систем	Основные методы оптимизации трафика и протоколы передачи.
ИОПК-7.2. умеет собирать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств инфокоммуникационной системы, пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий	Использовать готовые инструменты работы с CDN. Разрабатывать программы, реализующие алгоритмы шифрования контента, на языках высокого уровня
ИОПК-7.3. имеет навыки анализа динамики изменения показателей качества работы инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих и на их основе разрабатывать предложения по модернизации аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств	владеть навыками проектирования масштабируемую архитектуру доставки контента для медиа-платформ, стриминговых сервисов или крупных корпоративных порталов. Настраивать и оптимизировать работу CDN для конкретных задач. Анализировать сетевой трафик и логи CDN для выявления узких мест и улучшения пользовательского опыта

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины ОФО.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1 семестр						
1.	Протоколы передачи информации	29,8	4		4	20,8
2.	Основные методы оптимизации и балансировки трафика	40	2		8	20
3.	Архитектура CDN.	38	4		8	20
4.	Безопасность данных	17	2		2	13
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	107,8	12		22	73,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины О-ЗФО.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1 семестр						
5.	Протоколы передачи информации	29,8	4		4	20,8
6.	Основные методы оптимизации и балансировки трафика	40	8		8	20
7.	Архитектура CDN.	38	8		8	20
8.	Безопасность данных	17	2		2	13
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	107,8	22		22	73,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре ОФО

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	Контроль	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Протоколы передачи информации	29,8	4		4	20,8
2.	Основные методы оптимизации и балансировки трафика	40	2		8	20
3.	Архитектура CDN.	38	4		8	20
4.	Безопасность данных	17	2		2	13
	<i>Итого по дисциплине:</i>	107,8	12		22	73,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре О-ЗФО

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	Контроль	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
5.	Протоколы передачи информации	29,8	4		4	20,8
6.	Основные методы оптимизации и балансировки трафика	40	8		8	20
7.	Архитектура CDN.	38	8		8	20
8.	Безопасность данных	17	2		2	13
	<i>Итого по дисциплине:</i>	107,8	12		22	73,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Протоколы передачи информации	классификация протоколов маршрутизации, разделяя их на протоколы внутренних шлюзов. принцип работы OSPF, основанный на алгоритме состояния каналов и построении полной карты сети, что позволяет ему эффективно работать в крупных корпоративных средах. Отдельное внимание будет уделено протоколу BGP, который отвечает за маршрутизацию между автономными системами в глобальном интернете и использует не только метрики, но и сложные политики для выбора путей.	ЛР
2.	Основные методы оптимизации и балансировки трафика	Балансировка нагрузки и балансировщики. фундаментальные принципы балансировки нагрузки, включая распределение трафика между несколькими серверами с использованием методов Round Robin, наименьшего количества соединений и взвешенных алгоритмов. современные подходы к балансировке на различных уровнях модели OSI, включая транспортный (L4) и прикладной (L7), где возможно интеллектуальное распределение запросов на основе содержимого HTTP-заголовков. практические сценарии использования балансировщиков, таких как Nginx, HAProxy и аппаратные решения, а также методы мониторинга для своевременного обнаружения перегрузок и сбоев	ЛР
3.	Архитектура CDN.	базовая архитектура CDN, ключевой принцип работы — перехват трафика и перенаправление запроса на ближайшую точку присутствия (PoP) с помощью механизмов глобальной балансировки нагрузки (GSLB) и геолокационных DNS-серверов, иерархию кэширования: от периферийных серверов (edge), отдающих статический контент пользователям, до промежуточных уровней и центральных origin-серверов, где хранятся исходные данные, методам организации доставки различного типа контента, включая потоковое видео с адаптивным битрейтом (HLS/DASH), ускорение	ЛР

		динамических сайтов и доставку больших файлов.	
4.	Безопасность данных	основные угрозы для систем доставки контента, включая DDoS-атаки различных уровней, кражу контента и несанкционированный доступ к периферийным серверам, механизм защиты инфраструктуры с помощью распределенных систем фильтрации трафика на границе сети CDN, принципы организации шифрования данных при передаче (TLS/SSL) и практические аспекты управления сертификатами на тысячах периферийных узлов CDN, технологии защиты авторских прав и премиального контента.	ЛР

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Основы СРТ. . Проектирование схемы IP адресации корпоративной сети. Протокол OSPF. Протокол BGP. 6 Лабораторная работа №6. Настройка интерфейсов IPv 4 и IPv 6	Защита отчетов, ответы на вопросы
2.	Настройка CDN для статического веб-сайта. Исследование кэширования и инвалидации. Настройка защиты от DDoS и WAF. Анализ трафика и производительности CDN. Динамическое ускорение контента и оптимизация. Комплексная настройка защиты веб-приложения от кибератак с помощью Cloudflare	Защита отчетов, ответы на вопросы
3.	Алгоритмы LSB, RSA	Защита отчетов, ответы на вопросы

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) - не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы», авторы — В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2013. — 166 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/43698..">http://e.lanbook.com/book/43698..</a>

2	Подготовка к текущему контролю	Ю.А. Ушаков, М.В. Ушакова, А.Л. Коннов, Д.А. Муслимов. Компьютерные сети [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в образовательные области "Инженерное дело, технологии и технические науки", "Математические и естественные науки" / Ю.А. Ушаков [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш.образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2020.
---	--------------------------------	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

При реализации учебного процесса используются следующие образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция, мозговой штурм, разбор практических заданий и кейсов, коллоквиум, разбор лабораторных заданий, практическое занятие в форме презентации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

#### **Вопросы к лабораторным работам**

Общие вопросы и подготовка (Вопросы 1-5)

Вопрос: Каковы основные преимущества использования Cloudflare (или аналогичного CDN) для веб-сайта согласно введению? Перечислите не менее трех функций, доступных в бесплатном тарифе.

Вопрос: Почему для работы с Cloudflare не подходят бесплатные доменные зоны, такие как .tk или .ml? Какое требование к домену выдвигает Cloudflare?

Вопрос: В чем разница между "Origin-сервером" и CDN? Какую роль выполняет каждый из них в инфраструктуре доставки сайта?

Вопрос: Опишите пошагово процесс добавления сайта в Cloudflare. Что такое "оранжевое облачко" в DNS-записях и почему его включение критически важно?

Вопрос: Что такое NS-записи (nameservers) и зачем их нужно менять у регистратора домена после добавления сайта в Cloudflare?

Лабораторная работа 2.1: Настройка CDN для статического веб-сайта (Вопросы 6-10)

Вопрос: Какие варианты создания Origin-сервера предлагаются в лабораторной работе? Опишите суть каждого из них.

Вопрос: Какой IP-адрес нужно указывать при создании A-записи в Cloudflare для GitHub Pages? Опишите процесс его получения.

Вопрос: Как с помощью инструментов разработчика в браузере (F12) можно убедиться, что трафик на ваш сайт действительно идет через CDN Cloudflare, а не напрямую на Origin-сервер? На какой параметр в ответе сервера нужно обратить внимание?

Вопрос: Какова цель лабораторной работы 2.1? Сформулируйте ее своими словами, основываясь на описании.

Вопрос: Что произойдет с сайтом, если после настройки CDN отключить "Proxy status" (сделать "серое облачко") для его DNS-записи?

Лабораторная работа 2.2: Исследование кэширования и инвалидации (Вопросы 11-16)

Вопрос: Что означают статусы cf-cache-status: HIT и cf-cache-status: MISS во вкладке "Сеть" браузера? О чем они говорят?

Вопрос: В ходе эксперимента вы изменили файл style.css на Origin-сервере, но на сайте, открытом через браузер, изменений не произошло. Почему? Какой механизм CDN стал причиной этого?

Вопрос: Что такое TTL (Time To Live) в контексте кэширования CDN? Как он влияет на обновление контента на сайте?

Вопрос: Опишите процедуру принудительной инвалидации (очистки) всего кэша сайта в панели Cloudflare. В каких экстренных случаях этот инструмент может быть полезен?

Вопрос: В чем преимущество выборочной очистки кэша (Custom Purge) перед полной очисткой (Purge Everything)? Приведите пример ситуации, когда выборочная очистка предпочтительнее.

Вопрос: Проанализируйте скриншоты из отчета. Если на первом скриншоте фон сайта голубой, а на втором — коралловый, а между их созданием прошло 5 минут, какое действие, скорее всего, было выполнено в панели управления?

Лабораторная работа 3.1: Настройка защиты от DDoS и WAF (Вопросы 17-21)

Вопрос: Что такое WAF (Web Application Firewall) и от каких типов атак он защищает согласно материалу? Приведите 2-3 примера.

Вопрос: Опишите процесс создания пользовательского правила Firewall для блокировки доступа к разделу /admin. Какие поля и операторы для этого используются?

Вопрос: Что делает режим "I'm Under Attack!" в настройках безопасности Cloudflare? Как он работает и как это было продемонстрировано с помощью утилиты curl?

Вопрос: Где в панели управления Cloudflare можно увидеть логи срабатывания правил безопасности, например, результат блокировки доступа к /admin?

Вопрос: Чем отличается "Managed Ruleset" от пользовательского "Firewall rule" с точки зрения настройки и поддержки?

Лабораторная работа 3.2: Анализ трафика и производительности CDN (Вопросы 22-25)

Вопрос: Какой инструмент предлагается использовать для генерации тестового трафика? Опишите структуру простого скрипта для этого инструмента.

Вопрос: Что такое Cache Hit Ratio и почему это ключевой показатель эффективности CDN?

Вопрос: Какие полезные данные можно извлечь из логов Cloudflare (раздел Logs)? Назовите не менее четырех полей, упомянутых в материале, и объясните, что каждое из них показывает.

Вопрос: Как, используя аналитику Cloudflare, можно оценить, какие файлы вашего сайта запрашиваются чаще всего?

Лабораторная работа 3.3: Динамическое ускорение контента (Вопросы 26-28)

Вопрос: В чем принципиальное отличие в ускорении статического и динамического контента с помощью CDN? Почему динамический контент (например, /api/time) нельзя просто так закэшировать?

Вопрос: Что такое TTFB (Time To First Byte)? Как с помощью curl можно измерить этот показатель для запроса к Origin-серверу напрямую и через CDN?

Вопрос: За счет каких механизмов (не считая кэширования) CDN может ускорить доставку динамического контента? Упомяните Argo Smart Routing и современные протоколы.

Лабораторная работа 3.4: Комплексная настройка защиты веб-приложения (Вопросы 29-30)

Вопрос: Какие три категории кастомных правил WAF предлагается создать для защиты от: сканирования директорий, ботов-сканеров и несанкционированного доступа к админке? Опишите суть каждого правила.

Вопрос: Что такое Rate Limiting и для защиты от какого типа атак оно применяется? Приведите пример настройки правила Rate Limiting для формы /login из материала.

- 1) Что такое метод LSB?
- 2) Каким является оптимальное наполнение контейнера?
- 3) Сохранится ли секретное сообщение, если изменять медиафайл?
- 4) Изменяется ли размер файла-контейнера при использовании метода LSB?
- 5) Где этот метод может использоваться на практике?
- 6) От чего зависит стойкость стегосистем?
- 7) Каковы особенности встраивания и извлечения информации из стегоконтейнера?
- 8) Какие криптоалгоритмы используются для создания электронной цифровой подписи?
- 9) Что такое криптографическая хэш-функция, какими свойствами она должна обладать?
- 10) Как содержание сообщения влияет на электронную цифровую подпись?
- 11) Где используется ЭЦП?
- 12) В каком случае электронная цифровая подпись при проверке отвергается?
- 13) От каких угроз информации защищает ЭЦП?
- 14) Что такое однонаправленные функции?
- 15) Основные свойства однонаправленных функций с потайным ходом.
- 16) Какие числа называются взаимно простыми?
- 17) Как реализуется программное возведение в степень для больших чисел?
- 18) На чем основана криптостойкость алгоритма RSA?
- 19) Каковы достоинства и недостатки асимметричных алгоритмов?
- 20) Назовите основные этапы построения сети.
- 21) Как происходит планирование IP-адресов?
- 22) Как по заданному числу хостов в сети и заданному диапазону IP-адресов найти все возможные IP-сети внутри данного диапазона, в которых можно разместить указанное число хостов?
- 23) Как по заданным IP-адресу и маске определить адрес сети, номер хоста, широкоэвещательный адрес, а также длину префикса?
- 24) Как по заданным IP-адресу длине префикса определить адрес сети, номер хоста, широкоэвещательный адрес, а также маску?
- 25) Как рассчитать количество подсетей при известной маске и количестве хостов?
- 26) Как рассчитать количество подсетей при известном количестве хостов?
- 27) Как рассчитать количество хостов при известной маске?
- 28) Как рассчитать количество подсетей при известной базовой маске и маске подсети?
- 29) Как рассчитать маску по известной длине префикса?
- 30) Каким типом кабеля соединяется маршрутизатор и компьютер?
- 31) Чем отличается настройка Serial интерфейса от остальных?
- 32) Какие данные требуются для настройки DHCP сервера?
- 33) Назовите основные сетевые устройства.
- 34) Назовите основные типы интерфейсов на маршрутизаторе.
- 35) Опишите процесс настройки IP адресации на маршрутизаторе.
- 36) Опишите процесс проверки соединений между устройствами.
- 37) Чем кроссовер отличается от прямого кабеля?
- 38) Чем отличается концентратор от коммутатора?
- 39) Какие существуют дополнительные инструменты на конечных устройствах?
- 40) Что такое RIP?
- 41) Как настроить RIP на поддержку двух сетей?
- 42) Опишите настройку маршрутизации с помощью командной строки.
- 43) На каком уровне модели OSI происходит проверка связи с помощью протокола HTTP?
- 44) На каком уровне модели OSI происходит проверка связи с помощью команды ping?
- 45) Каким образом работает команда ping ИМЯ?
- 46) Что необходимо настроить для поддержки второй версии RIP?

- 47) IP адреса на последовательных интерфейсах маршрутизатора должны располагаться в разных подсетях или в одной?
- 48) IP адреса на Ethernet интерфейсах маршрутизатора должны располагаться в разных подсетях или в одной?
- 49) При проверке Web-браузером, какие уровни модели OSI проверяются?
- 50) Дайте понятие протокола маршрутизации OSPF.
- 51) Назовите основные преимущества протокола OSPF.
- 52) О каких изменениях в состоянии каналов маршрутизаторы обмениваются извещениями?
- 53) Дайте понятие выделенного (designated) маршрутизатора.
- 54) Дайте понятие распределения нагрузки между параллельными каналами.
- 55) В каких информационных системах целесообразно использование процедуры установления подлинности?
- 56) Перечислите способы организации обмена информацией о маршрутах.
- 57) Какие параметры учитывает метрика маршрута в протоколе OSPF?
- 58) Дайте понятие автономной системы (Autonomous System).
- 59) Какие маршрутизаторы называются соседними?
- 60) Какие маршрутизаторы называются смежными?
- 61) Дайте понятие объявления о состоянии канала (Link State Advertisement).
- 62) Как называется процесс распространения LSA в пределах автономной системы? 14. Дайте понятие выделенного маршрутизатора (DR) и запасного выделенного маршрутизатора (BDR).
- 63) С какой целью в сетях с множественным доступом выбираются выделенный маршрутизатор (DR) и запасной выделенный маршрутизатор (BDR)?
- 64) Назовите и опишите типы маршрутизаторов OSPF?
- 65) Какие типы LSA используются для формирования базы данных?
- 66) Какие преимущества дает разделение автономной системы на зоны?
- 67) Какие типов зон существуют в автономных системах?
- 68) Какие причины вызывают сообщения об изменениях маршрутов?
- 69) Какие данные содержит в себе маршрутная таблица OSPF?
- 70) Перечислите преимущества и недостатки протокола OSPF.
- 71) Дайте понятие протокола маршрутизации BGP.
- 72) Назовите основные особенности протокола BGP.
- 73) Для определения каких типов маршрутов может быть использован протокол BGP?
- 74) Какие типы сообщений содержит поток информации, которым обмениваются BGP-соседи по протоколу TCP?
- 75) Какие таймеры использует BGP?
- 76) В чем заключается отличие BGP от RIP и OSPF?
- 77) Опишите важное свойство протокола BGP – возможность декларации резервного (backup) маршрута.

### **Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачета)**

Зачет проводится в устной форме и служит итоговой проверкой знаний, умений и навыков, полученных студентом в течение семестра. Итоговая оценка («зачтено» или «незачтено») складывается из двух основных компонентов: выполнение лабораторных работ/индивидуальных заданий и ответа на теоретические вопросы. В результате проведения зачета, студенту выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

Оценка «зачтено» ставится, если студент: В части текущей работы (лабораторные/индивидуальные задания): Выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные учебным планом, в установленные сроки. Продемонстрировал способность применять изученные методы на практике, правильно настроил протоколы маршрутизации и сконфигурировал элементы доставки контента. Понимает цель выполненных работ и может объяснить полученные результаты, а также допущенные ошибки и способы их исправления. В части устного ответа на вопросы: дает развернутые ответы на теоретические вопросы билета, демонстрируя понимание архитектуры сетей,

принципов работы протоколов (OSPF, BGP) и методов оптимизации трафика. Может объяснить, почему тот или иной протокол работает именно так, и в каких случаях применяется конкретный метод (например, разницу между балансировкой на L4 и L7). Свободно оперирует профессиональной терминологией на русском и английском языках (CDN, BGP, OSPF, Anycast, QoS, Latency и др.). Уверенно отвечает на уточняющие вопросы преподавателя, ориентируется в теме дискуссии, может привести примеры из лабораторного практикума или реальной жизни.

Оценка «незачтено» ставится, если студент: В части текущей работы (лабораторные/индивидуальные задания): Не выполнил значительную часть лабораторных работ (или не защитил их) либо отсутствуют доказательства самостоятельного выполнения заданий (например, попытка выдать чужую работу за свою). Не может пояснить логику выполнения своего же практического задания или отвечает «я просто скопировал команды». В части устного ответа на вопросы: не может дать определение базовым понятиям, путает классы протоколов. Отвечает только наводящими вопросами или односложно, не понимает практического применения теоретических знаний. Допускает грубые ошибки в описании принципов работы технологий (например, утверждает, что BGP строит карту сети как OSPF, или путает направления маршрутизации трафика).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1.. Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100346>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Попов, К. В. Анализ сетевых протоколов : учебное пособие для вузов / К. В. Попов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-507-53218-6. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507349>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **5.2 Дополнительная литература:**

1. Dom Robinson «Content Delivery Networks». - [Wiley](#), 2018.
2. Что такое CDN и как это работает? - <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/463915/>
3. CDN: что такое и как работает технология/ - <https://selectel.ru/blog/review-cdn/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал по всем разделам дисциплины. Предусмотрено проведение также лабораторных работ по указанным выше разделам дисциплины, в ходе которых студенты изучают функциональные и технические возможности функционирования CDN.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Организация процесса самостоятельной работы по дисциплине «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачету.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала.

Подготовка к зачету. Вопросы к зачету составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к зачету являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **7.1 Перечень информационных технологий.**

1. Использование электронных презентаций при проведении некоторых лекционных и лабораторных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

### **7.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Среда для программирования MATLAB.

### **7.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
2. Образовательный портал (<http://www.intuit.ru/>).
3. Издательство Лань (<https://e.lanbook.com/>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий – ауд. 206С, 209С
2.	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий – ауд. 213С, 217С, 207С
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208С