

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Математических методов исследования операций

Азарнова Т.В.

18.05.2022 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.30 Вычислительные системы, сети, телекоммуникации**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

**38.03.05 Бизнес-информатика**

**2. Профиль подготовки/специализация: Бизнес-аналитика и системы автоматизации предприятий**

**3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**4. Форма обучения: очная**

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: математических методов исследования операций**

**6. Составители программы: Ухлова Вера Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математических методов исследования операций**

**7. Рекомендована: НМС факультета Прикладной математики, информатики и механики № 8 от 15.04.2022**

**8. Учебный год: 2022/2023**

**Семестр(ы): 1**

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у студентов целостного представления об общих принципах организации вычислительных, телекоммуникационных систем и сетей, физических основах процессов передачи данных, подходах к проектированию и внедрению компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий, позволяющего на качественно высоком уровне проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей, а также выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных концепций построения телекоммуникационных сетей, эталонных сетевых моделей, моделей архитектуры локальных, региональных и глобальных сетей, технологий и протоколов передачи данных;
- изучение особенностей функционирования отдельных компонентов и ИТ-инфраструктуры предприятия в целом, с целью возможности проведения дальнейшего ее анализа;
- приобретение умений осуществления поиска, проведения оценки и навыков выработки новых решений, в рамках профессиональных задач в области информационно-коммуникационных технологий.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 дисциплин учебного плана.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикаторы(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1.2	Анализирует информационно-технологическую инфраструктуру предприятия	Знать основы построения телекоммуникационных сетей, эталонные сетевые модели (OSI и TCP/IP); архитектуру и функциональный состав ИТ-инфраструктуры предприятий, основы функционирования оборудования. Уметь анализировать информационно-технологическую инфраструктуру предприятия; оценивать потребности организации в необходимости использования того или иного аппаратного и программного обеспечения для повышения качества услуг на сетях связи; владеть основными методиками оценки эффективности ИТ-инфраструктуры
ОПК-6	Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2	Осуществляет поиск, оценку и выработку новых решений при решении профессиональных задач в области информационно-коммуникационных технологий	

				предприятия; навыками поиска и выбора ИТ-оборудования для оптимизации ИТ- инфраструктуры предприятия и решения профессиональных задач.
--	--	--	--	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.) —3/108.**

**Форма промежуточной аттестации - зачет.**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия				
в том числе:	лекции	16	16	
	практические	16	16	
	лабораторные	0	0	
Самостоятельная работа	76	76		
в том числе: курсовая работа (проект)	-	-		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	0/0	0/0		
Итого:	108	108		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Теоретические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи	Определения, термины и понятия. Стандарты, нормы и требования отрасли связи. Эволюция развития телекоммуникационных систем и сетей. Сети ТфОП и Интернет города Воронежа. Стратегия развития отрасли на 2014-2020 гг. Качество обслуживания в телекоммуникационных сетях. Эталонные модели сетей связи: OSI и TCP/IP.	Вычислительные системы, сети, телекоммуникации (38.03.05, Ухлово В.В.)
1.2	Практические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи	Первичные цифровые системы передачи. Принципы маршрутизации. Протоколы передачи данных. Составные сети и сеть IP. Адресация в IP-сетях. Протокол IP. Качество в сетях IP. Контрольно-измерительное оборудование для обслуживания телекоммуникационных систем и сетей.	
1.3	Телекоммуникационное оборудование	Проводное и беспроводное телекоммуникационное оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа, роутеры). Производители. Критерии выбора, особенности подключения и эксплуатации.	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Локальные вычислительные системы и сети.	Принципы построения локальных сетей. Методики расчета основных характеристик локальных сетей. Выбор оборудования, его подключение и настройка. Программное обеспечение для	Вычислительные системы, сети, телекоммуникации (38.03.05,

		мониторинга и управления локальными сетями. Диагностика и устранение неисправностей функционирования локальных сетей.	Ухлова В.В.)
2.2	Анализ ИТ-инфраструктуры предприятий	Основные методики оценки ИТ-инфраструктуры предприятия. Оценка потребности организации в необходимости использования того или иного аппаратного и программного обеспечения для повышения качества услуг на сетях связи. Формирование требований для поиска и выбора ИТ-оборудования для оптимизации ИТ-инфраструктуры предприятия и решения профессиональных задач.	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Теоретические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи	8	-	-	6	14
2	Практические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи	2	4	-	14	20
3	Локальные вычислительные системы и сети.	2	6	-	14	22
4	Телекоммуникационное оборудование	2	-	-	14	16
5	Анализ ИТ-инфраструктуры предприятий	2	6	-	28	36
Итого:		16	16		76	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины включает в себя лекционные, практические занятия и самостоятельную работу обучающихся. На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов. Лекционные занятия посвящены рассмотрению теоретических основ. Практические занятия предназначены для формирования умений и навыков, закрепленных компетенциями по ОПОП. Самостоятельная работа студентов включает в себя проработку учебного материала лекций, разбор практических заданий, подготовку к зачету.

Для успешного освоения дисциплины следует работать с конспектами лекций и литературой, приведенной в перечне ниже, просматривать презентации по соответствующей теме, регулярно выполнять задания по практическим занятиям.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения следует выполнять все указания преподавателя по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Будылдина, Н. В. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных : учебное пособие / Н. В. Будылдина, В. П. Шувалов ; под редакцией В. П. Шувалова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 342 с. — ISBN 978-5-9912-0536-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111025">https://e.lanbook.com/book/111025</a> (дата обращения: 03.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206585">https://e.lanbook.com/book/206585</a> (дата обращения: 03.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Попов, И. Ю. Теория информации / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-44279-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/218870">https://e.lanbook.com/book/218870</a> (дата обращения: 03.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Величко, В. В. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети : учебное пособие / В. В. Величко, Е. А. Субботин, В. П. Шувалов, А. Ф. Ярославцев; под редакцией профессора В. П. Шувалова. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - 592 с. - ISBN 978-5-9912-0484-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html</a>
5	Литвинская, О.С. Основы теории передачи информации. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / О.С. Литвинская, Н.И. Чернышев. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 130 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63106">http://e.lanbook.com/book/63106</a> — Загл. с экрана.

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
6	Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> .
7	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> .
8	<a href="http://citforum.ru/">http://citforum.ru/</a> Библиотека по информационным технологиям и телекоммуникациям
9	Рекомендации МСЭ-Т. – Режим доступа <a href="http://www.itu.int/ru/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx">http://www.itu.int/ru/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx</a>
10	Вычислительные системы, сети, телекоммуникации (38.03.05, Ухлоva В.В.) / В.В. Ухлоva. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11840">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11840</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающегося должна включать в себя подготовку к практическим занятиям и промежуточной аттестации. Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению практических заданий. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

---

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

Информационные технологии для реализации учебной дисциплины:

- технологии синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателя посредством служб (сервисов) по пересылке и получению электронных сообщений, в том числе, по сети Интернет;
- сервис электронной почты для оперативной связи преподавателя и студентов.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория должна быть оборудована компьютером с выходом в сеть Интернет, мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), специализированной учебной мебелью.

Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет (компьютерные классы, студии), мультимедийным оборудованием (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет и к платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

Программное обеспечение:

- ОС Windows 10,
- пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (МойОфис, LibreOffice);
- ПО Adobe Reader;
- интернет-браузер (Mozilla Firefox).

## **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименования раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Теоретические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи	ОПК-6	ОПК-6.2	Контрольная работа
2	Практические аспекты организации телекоммуникационных систем	ОПК-1	ОПК-1.2	Тест

	и сетей связи			
3	Локальные вычислительные системы и сети.	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.2	Тест, Контрольная работа
4	Телекоммуникационное оборудование	ОПК-6	ОПК-6.2	Тест
5	Анализ ИТ-инфраструктуры предприятий	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.2, ОПК-6.2	Практическое задание
Промежуточная аттестация, форма контроля - зачет				Отчет по практическим занятиям

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- тест,
- контрольная работа,
- практическое задание.

#### Перечень заданий для контрольных работ

##### Контрольная работа №1

В контрольной работе необходимо дать ответ на один теоретический вопроса из части 1 и расшифровать или дать определение пяти терминам из части 2.

##### Часть 1.

**Задание:** дать развернутый ответ на одну из следующих тем:

- этапы эволюции систем связи;
- сеть NGN;
- нормативы качества обслуживания данных (для телефонии);
- типы трафика;
- модель OSI;
- вопросы организации уровней (по модели OSI);
- протокол IP.

##### Часть 2.

**Задание:** привести определения терминов, дать расшифровки аббревиатур:

- телекоммуникационная система;
- сеть ТфОП;
- пользователь;
- данные и поток данных;
- обслуживание данных;
- приоритетная передача данных;
- QoS;
- трафик, мультимедийный трафик;
- маршрут;
- канал;
- передача данных;
- система передачи данных, сеть передачи данных;
- скорость передачи;
- задержки в сети;
- пропускная способность порта, устройства;
- МСЭ-Т;
- кабель;
- Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet;

- маршрутизатор;
- коммутатор;
- межсетевой экран;
- стандарт IEEE 802.11;
- беспроводной роутер;
- точка доступа;
- MAC-адрес; локальный адрес; IP-адрес;
- WAN-порт, LAN-порт;
- DHCP-сервер;
- MDI/MDIX;
- DMZ.

Пример компоновки задания:

Вариант 1:

- 1) Протокол IP;
- 2) NGN, точка доступа, DMZ, межсетевой экран, IEEE 802.11b.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если контрольная работа выполнена полностью и нет ошибок в терминологии;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена или в работе много ошибок.

#### **Перечень практических заданий**

1. Составить техническое задание для построения локальной сети по предложенному плану.
2. Выбрать оптимальную архитектуру локальной сети.
3. Произвести расчет основных характеристик локальной сети (пропускная способность, скорость передачи в расчете на один порт, прогнозируемый объем трафика).
4. Подобрать телекоммуникационное оборудование для построения локальной сети согласно техническому заданию.

План описания проектируемой локальной сети:

- 1) Назначение сети (для офиса, дома, общественного учреждения, кафе, игрового клуба).
- 2) Виды трафика (голосовой, трафик данных, управляющие сигналы, видео).
- 3) Количество пользовательских устройств.
- 4) Характеристика объекта (площадь, число этажей, материалы стены и т.п.).
- 5) Схема расположения рабочих мест.
- 6) Технические условия для возможности подключения телекоммуникационного оборудования (наличие электропитания и ввод магистральных сетей, возможность прокладки кабелей внутри помещения и организации беспроводного доступа).
- 7) Ограничения на стоимость проекта.
- 8) Дополнительные условия к проекту.

#### **Технология проведения**

Задания являются едиными и не предусматривают отбора по вариантам. Работа выполняется индивидуально по проекту, выбранному студентом самостоятельно. По выполнению работы предоставляется отчет.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если все задания выполнены, нет ошибок в терминологии и расчетах, предоставлен оформленный по требованиям отчет;
- оценка «не зачтено» - работа не выполнена и/или не предоставлен отчет.

#### **Перечень заданий теста**

1. В каких единицах измеряется объем данных, передаваемый по локальным и глобальным компьютерным сетям:



- байтах;
  - бодах;
  - страницах;
  - пакетах.
2. Выберите топологии сетей, которые используются при построении локальных сетей:
- «Звезда»;
  - «Кольцо»;
  - «Цепь»;
  - Все выше перечисленные.
3. Укажите определение, наиболее полно описывающее понятие «Телекоммуникационная система»:
- «Телекоммуникационная система - это совокупность аппаратно и программно совместимого оборудования, соединенного в единую систему с целью передачи данных на расстояние»;
  - «Телекоммуникационная система - это комплекс программно-аппаратных средств, предназначенных для передачи данных в цифровом виде»;
  - «Телекоммуникационная система - это совокупность компьютеров, объединенных в единую систему для подключения к глобальной сети Интернет».
4. Сколько уровней имеет эталонная модель связи - «Модель Взаимодействия Открытых Систем (Open Systems Interconnect, OSI)»:
- 3;
  - 5;
  - 7;
  - 8.
5. Укажите виды трафика приложений, который передается по телекоммуникационным сетям:
- сетевой;
  - интернет;
  - трафик реального времени и транзакций;
  - трафик данных;
  - все выше перечисленные.
6. Какое из перечисленного телекоммуникационного оборудования необходимо для построения проводной локальной сети:
- коммутатор;
  - маршрутизатор;
  - точка доступа Wi-Fi;
  - концентратор.
7. Выберите из списка наиболее значимые характеристики коммутаторов, которые важны при выборе оборудования для построения сетей доступа в организации:
- габаритные размеры;
  - количество портов LAN-сети;
  - производительная способность коммутационной матрицы;
  - вес;
  - конструктивное исполнение;
  - наличие системы охлаждения.
8. Выберите из перечисленных вариантов функции, которые относятся к функционалу маршрутизатора:
- чтение заголовков пакетов сетевых протоколов;
  - фильтрация пакетов;
  - создание и ведение таблиц маршрутизации;

- принятие решения о дальнейшем маршруте следования принятого пакета;
- все выше перечисленные пункты;
- все выше перечисленные пункты, кроме п.2.

9. Постройте цепочки соответствия обозначений и их расшифровки:

- 1) DNS ;
  - 2) DMZ;
  - 3) QoS;
  - 4) Firewall;
  - 5) ТфОП;
  - 6) WLAN;
  - 7) VPN
- и
- 1) Служба доменных имен;
  - 2) Виртуальная частная сеть;
  - 3) Качество обслуживания и сервиса;
  - 4) Беспроводная локальная сеть;
  - 5) Сеть телефонии общего пользования;
  - 6) Демилитаризованная зона;
  - 7) Межсетевой экран.

10. Выберите типы адресов стека TCP/IP:

- локальные;
- символьные доменные;
- IP-адреса;
- сетевые;
- перечисленные в п. 1-3;
- перечисленные в п. 1-4.

### Технология проведения

Тест состоит из 10 вопросов. Вариант теста вбирается, исходя из номера зачетки (последней цифры). Время тестирования составляет 15 минут. Результаты теста проверяются по ключу правильных ответов.

### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на 70 и более процентов заданий;
- оценка «не зачтено» - даны правильные ответы менее, чем на 70 процентов заданий.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на зачете используются шкала «зачтено», «не зачтено» Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил в полном объеме все работы текущей аттестации и имеет по ним оценку «зачтено», по практическому заданию предоставлен отчет.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил в полном объеме все работы текущей аттестации или не по всем работам имеет оценку «зачтено», или по практическому заданию предоставлен отчет.	<i>Ниже базового уровня</i>	<i>Не зачтено</i>

