

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.

21.06.2021 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 № 10 от 15.06.2021**

**8. Учебный год: 2021/2022**

**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;
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	владеть основными методиками оценки эффективности ИТ-инфраструктуры предприятия; навыками поиска и выбора ИТ-оборудования для оптимизации ИТ-инфраструктуры предприятия и решения профессиональных задач.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.** (в соответствии с учебным планом) — 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, Ухлоva 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 мониторинга и управления локальными сетями. Диагностика и устранение неисправностей функционирования локальных сетей.	Вычислительные системы, сети, телекоммуникации (38.03.05, Ухлоva 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	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.

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
2	<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> Рекомендации МСЭ-Т
3	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>

**в) информационные электронно-образовательные ресурсы:**

№ п/п	Источник
4	Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> .
5	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> .
6	<a href="http://citforum.ru/">http://citforum.ru/</a> Библиотека по информационным технологиям и телекоммуникациям
7	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>
8	Вычислительные системы, сети, телекоммуникации (38.03.05, Ухлова В.В.) / В.В. Ухлова. — 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 и т.п. (MS Office, МойОфис, LibreOffice);
- ПО Adobe Reader;
- интернет-браузер (Google Chrome, 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 и сетей связи	ОПК-1	ОПК-1.2	Тест
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 единичными 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.

### 19.3.2 Тестовые задания

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.

**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.

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>

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме письменной работы (контрольная работа). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя тестовые задания, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.