

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.
26.05.2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.23 Вычислительные системы, сети, телекоммуникации

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

38.03.05 Бизнес-информатика

2. Профиль подготовки/специализация: Архитектура 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

7. Рекомендована: НМС факультета Прикладной математики, информатики и механики, протокол № 9 от 23.05.2020 г.

8. Учебный год: 2020/2021

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью курса является формирование у студентов целостного представления о (об):

- общих принципах организации вычислительных систем, построения телекоммуникационных систем и сетей;
- физических основах процессов передачи данных;
- подходах к проектированию и внедрению компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий.

Задачами курса являются освоение теоретических и практических основ функционирования телекоммуникационных систем и сетей различного уровня, характеристик и состава. В курсе изучаются:

- 1) основные концепции построения телекоммуникационных сетей;
- 2) эталонные сетевые модели;
- 3) модели архитектуры локальных, региональных и глобальных сетей;
- 4) технологии и протоколы передачи данных;
- 5) особенности функционирования отдельных компонентов телекоммуникационных систем;
- 6) программное обеспечение, необходимое для мониторинга и управления локальными и региональными сетями, в частности, востребованное при проектировании и внедрении компонентов ИТ-инфраструктуры, обеспечивающих достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к блоку Б1 вариативной части программы обучения. Для изучения курса необходимы базовые знания по теории информационных систем и знания основных принципов обработки данных.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способность работать с компьютером как средством информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях;	знать: - основы построения телекоммуникационных сетей; - эталонные сетевые модели (OSI и TCP/IP); - основы функционирования оборудования связи; уметь анализировать архитектуру региональных и локальных сетей; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	знать основы эксплуатации объектов связи; уметь: - оценивать потребности организации в необходимости использования того или иного аппаратного и программного обеспечения для повышения качества услуг на сетях связи; - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; владеть: - навыками подключения и настройки сетевого оборудования; - методами диагностирования и устранения неисправностей в локальных компьютерных сетях.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) —3/108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) 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				
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
1. Лекции			
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
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.	
2. Практические занятия			
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
2.2	Эксплуатация	Техника безопасности при обслуживании	

	компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий	вычислительных и телекоммуникационных систем. Линейные сооружения связи. Кабели связи. Особенности эксплуатации компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий.
--	---	--

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
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	Эксплуатация компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий	2	6	-	28	36
Итого:		16	16		76	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Бизнес-планирование» 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	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 : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	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: http://e.lanbook.com/book/63106 .

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
-------	--------

4	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» . – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru
5	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .
6	Библиотека по информационным технологиям и телекоммуникациям. – Режим доступа http://citforum.ru .
7	Рекомендации МСЭ-Т. – Режим доступа http://www.itu.int/ru/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx
8	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации (38.03.05)/ В.В. Ухлоva. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: http://www.edu.vsu.ru .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	
2	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 : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204842.html
3	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru .

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

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.

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).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория должна быть оснащена современным компьютером с подключенным к нему проектором, экраном.

Практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением

в соответствии с тематикой изучаемого материала. 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 платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы построения телекоммуникационных сетей; - эталонные сетевые модели (OSI и TCP/IP); - основы функционирования оборудования связи; <p>уметь анализировать архитектуру региональных и локальных сетей;</p> <p>владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.</p>	<p>Теоретические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи.</p> <p>Практические аспекты организации телекоммуникационных систем и сетей связи</p>	Контрольная работа
ПК-18	<p>знать основы эксплуатации объектов связи;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать потребности организации в необходимости использования того или иного аппаратного и программного обеспечения для повышения качества услуг на сетях связи; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками подключения и настройки сетевого оборудования; - методами диагностирования и устранения неисправностей в локальных компьютерных сетях. 	<p>Локальные вычислительные системы и сети.</p> <p>Телекоммуникационное оборудование.</p> <p>Эксплуатация компонентов ИТ-инфраструктуры предприятий.</p>	Контрольная работа
Промежуточная аттестация			Тест

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание основ построения телекоммуникационных сетей, эталонных сетевых моделей (OSI и TCP/IP) и основ функционирования и эксплуатации оборудования связи;
- 2) умение связывать теоретические знания с задачами практики;
- 3) умение анализировать архитектуру региональных и локальных сетей; оценивать потребности организации в необходимости использования того или иного аппаратного и программного обеспечения для повышения качества услуг на сетях связи;
- 4) владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками проектирования, монтажа и эксплуатации локальных компьютерных сетей.

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Тест оценен как «зачтено», контрольная работа по курсу обучения выполнена в полном объеме.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Тест оценен как «не зачтено» и/или контрольная работа по курсу обучения выполнена не в полном объеме.	<i>Ниже базового уровня</i>	<i>Не зачтено</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень заданий для контрольных работ:

Контрольная работа

В контрольной работе (задание 1, 2) необходимо дать ответ на один теоретический вопрос (задание 1) и расшифровать или дать определение пяти терминам (задание 2).

Задание 1: 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.

Задание 2: 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.

Задание 3: задание выполняется индивидуально по проекту, выбранному студентом самостоятельно.

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.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольная работа выполнена полностью и нет ошибок в терминологии;
- оценка «хорошо» - контрольная работа выполнена полностью, но имеются ошибки в терминологии;
- оценка «удовлетворительно» - работа выполнена верно, но не с первого раза;
- оценка «неудовлетворительно» - работа не выполнена.

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 50 и более процентов заданий;
- оценка «не зачтено» - даны правильные ответы менее, чем на 50 процентов заданий.

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.