

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Институт мировой экономики и бизнеса

Рекомендовано МССН
38.03.01 «Экономика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

Рекомендуется для направления подготовки

38.03.01— Экономика

(указываются код и наименования направления(ий) подготовки (специальности (ей) и/или профилей (специализаций))

Направленность программы

Цифровая экономика

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ОС ВО РУДН)

2021 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является введение учащихся в предметную область современных компьютерных сетей, систем и сетей телекоммуникаций.

Для достижения цели решаются следующие задачи:

- анализ принципов построения и архитектур сетей, функционирующих в режимах коммутации каналов и коммутации пакетов;
- построение эталонной модели взаимодействия открытых систем;
- исследование принципов построения и архитектур основных типов современных систем и сетей телекоммуникаций.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	-	-	-
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none">- Современные языки программирования (Python)- Управление IT-проектами	<ul style="list-style-type: none">- Информационная безопасность- Электронная коммерция
Профессиональные компетенции			
	ПК-4. Управление проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров ПК-9. Обеспечение функционирования БД	<ul style="list-style-type: none">- Информационные технологии и разработка ПО- Введение в технологию разработки ПО	<ul style="list-style-type: none">- Облачный гейминг и потребление видео-контента- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-5; ПК-4; ПК-9.

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-4 Управление проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров (ПС №016 "Руководитель проектов в области информационных технологий").

ПК-9 Обеспечение функционирования БД (ПФ №011 "Администратор базы данных").

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов, общие принципы построения открытых систем, уровневую модель функций взаимодействия, стек протоколов TCP/IP, архитектуру сетей сотовой подвижной связи, принципы построения простейших математических моделей для анализа показателей качества обслуживания

Уметь: проводить анализ принципов построения и архитектур сетей, функционирующих в режимах коммутации каналов и коммутации пакетов; проводить исследование принципов построения и архитектур основных типов современных систем и сетей телекоммуникаций; строить простейшие модели телекоммуникационных сетей

Владеть: базовыми знаниями в области современных сетей и систем передачи информации; навыками анализа основных характеристик уровней модели взаимодействия открытых систем; навыками анализа основных характеристик протоколов различных стеков; способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач, например, для оценки работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet; способностью планировать структуру сети передачи данных; способностью настраивать коммутационное и маршрутизирующее оборудование; способностью анализировать данные заголовков сетевых протоколов и протоколов транспортного уровня.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (модуль)
		6 (модуль 4)
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:	-	-
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Общая трудоемкость, час	72	72
зач. ед.	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	Введение и историческая справка: телефонные сети связи общего пользования, сеть передачи данных ARPA и сети Internet. Архитектура сетей связи: структурные элементы сети, режим коммутации каналов, принципы

		установления и разъединения соединений, принципы построения телефонной сети общего пользования. Архитектура сетей передачи данных: структурные элементы сети, режим коммутации пакетов, архитектура центра коммутации пакетов и принципы маршрутизации.
2.	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	Общие принципы построения открытых систем: уровневая модель функций взаимодействия, понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Стандартизация в телекоммуникациях и международные организации по стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем Международной организации стандартизации (OSI/ISO). Принципы построения иерархической системы протоколов функций взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы: физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень. Протоколы верхних уровней: прикладной, представительный, сеансовый и транспортный уровни. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.
3.	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	Режим асинхронной передачи (ATM) в широкополосных цифровых сетях, виртуальные пути и виртуальные каналы. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа. Протокол SIP/ Типы серверов, сообщения, адресация. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям. Оптические сети. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг.
4.	Эволюция сетей телекоммуникаций	Общие понятия о сетях 3G, 4G, 5G и 6G. Стандарты сотовой подвижной связи 4G и 5G. Телекоммуникационные сети миллиметрового и терагерцового диапазонов. Системы управления сетью и элементами сети. Программно конфигурируемые сети. Технология виртуализации сетевых функций. Технология узкополосного интернета вещей. Технология нарезки сетевых ресурсов.
5.	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/С/0. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/~.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего час.
1.	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	2	-	-	2	4	8
2.	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	3	-	-	3	6	12

3.	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	4	-	-	4	8	16
4.	Эволюция сетей телекоммуникаций	6	-	-	6	12	24
5.	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	3	-	-	3	6	12
	Итого:	18	-	-	18	36	72

6. Лабораторный практикум (при наличии)

Не предусмотрено.

7. Практические занятия (семинары) (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов	2
2.	2	Эталонная модель взаимодействия открытых систем	3
3.	3	Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций	4
4.	4	Эволюция сетей телекоммуникаций	6
5.	5	Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций	3

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная аудитория или учебная аудитория с возможностью использования проектора и компьютерной техники для занятий по представлению презентационных материалов. Учебная аудитория с меловой или маркерной доской для проведения практических занятий. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися практических заданий и проведения самостоятельной работы, компьютерного тестирования (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

- ОС Windows, MS Office (программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions), браузер Firefox (лицензия MPL-2.0) или браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service); Adobe Reader (Adobe Software License Agreement),
- ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), SciLab (Лицензия CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)), gnuplot (LGPL-2.1).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) РУДН <http://esystem.pfur.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Самуйлов К.Е., Шалимов И.А., Кулябов Д.С., Василевский В.В., Васин Н.Н., Королькова А.В. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети [Текст/электронный ресурс]: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 363 с.
2. Самуйлов К.Е., Кулябов Д. С., Королькова А. В., Гайдамака Ю.В., Гудкова И.А., Абаев П.О. Современные концепции управления инфокоммуникациями [Текст]: учебно-методический комплекс. – М.: РУДН, 2013. – 234 с.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети [Текст] / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. - 960 с.

б) дополнительная литература

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание [Текст/электронный ресурс] / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер; Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2020. – 1008 с.
2. Кулябов Д.С. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 309 с.
3. Башарин Г.П., Гайдамака Ю.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения [Текст/электронный ресурс]: Уч. пособие. Москва, ИПК РУДН, 2008, 111 с.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

11.1. Перечень домашних заданий по темам

По учебнику

Самуйлов К.Е., Шалимов И.А., Кулябов Д.С., Василевский В.В., Васин Н.Н., Королькова А.В. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети [Текст/электронный ресурс]: учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 363 с.

11.2. Требования к написанию рефератов, курсовых работ

В процессе изучения дисциплины студентам предлагается написать краткие (15-20 стр.) рефераты на выбор по предлагаемым ниже темам:

1. Мультимедийная IP-подсистема IMS.
2. Сети подвижной связи GSM/GPRS.
3. Сети подвижной связи CDMA.
4. Беспроводные сети WiMax.
5. Сетевой уровень, алгоритмы управления перегрузками.
6. Архитектура WWW.
7. Сеть управления TMN.
8. Архитектура UMTS.
9. Архитектура NGN.
10. Протокол Diameter.
11. IP телефония.
12. Технологии спутниковой связи.
13. Комплекс проектов свободного программного обеспечения OpenStack.
14. Прикладные задачи сквозного шифрования.
15. Сетевой протокол конфигурации NETCONF.
16. Архитектура взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети REST.
17. Архитектура сети доступа на базе БПЛА.
18. Применение и сложности использования технологии носимой электроники.
19. Технологии виртуальной и дополненной реальности. Технологии видео 360°
20. Интеллектуальные транспортные сети.

21. Компьютерные и телекоммуникационные технологий для обмена медицинской информацией.
22. Технологии беспроводной передача электроэнергии.
23. Технология передачи данных по видимому свету.
24. Технология голографической телепортации.

11.3. Перечень информационных источников по изучению разделов курса

См. п.10.

11.4. Методические указания для студента, слушателя с указанием компетенций, которые получают студенты в процессе самостоятельной работы

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Методические указания	Компетенции
1.	Реферат	Реферат оформляется в электронном виде в формате .doc, объем 15-20 стр.	ОПК-5; ПК-4; ПК-9.
2.	Доклад	Презентация подается в форматах MS Power Point (.ppt, .pptx), время доклада не более 20 минут.	ОПК-5; ПК-4; ПК-9.
3.	Подготовка к промежуточной аттестации	Рекомендуется подготовка по перечню вопросов итоговой аттестации по курсу (см. ФОС) и по практическим работам (см. п.7).	ОПК-5; ПК-4; ПК-9.

11.5. Словарь (глоссарий) основных терминов и понятий (включая индекс)

- *Линия связи* – совокупность физической среды распространения сигналов и оборудования, формирующих специализированные каналы, имеющие определённые стандартные показатели: полосу частот, скорость передачи и т.п.
- *Сетевой протокол* – набор правил, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя включёнными в сеть компьютерами; набор правил, описывающих формат и назначение пакетов, которыми обмениваются одноранговые сущности.
- *Сеть связи* – совокупность линий связи и промежуточного оборудования/промежуточных узлов, терминалов/оконечных узлов, предназначенных для передачи информации от отправителя до получателя с заданными параметрами качества обслуживания

11.6. Сборник задач и упражнений

См. п.10.

11.7. Вопросы для самопроверки и обсуждений по темам

См. п.11.1.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта

деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.
<https://esystem.rudn.ru/course/view.php?id=16969>

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

доцент кафедры прикладной информатики
и теории вероятностей, к.ф.-м.н.,

Д.Ю. Острикова

Руководитель программы

К.Э.Н.

должность, название кафедры

подпись

С.Г. Главина

инициалы, фамилия