

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование и разработка сетевых протоколов

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Программное обеспечение средств
вычислительной техники и
автоматизированных систем

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 24.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Проектирование и разработка сетевых протоколов» является изучение принципов построения и функционирования Телекоммуникационных Систем и Сетей (ТСС). Основное внимание уделяется новейшим сетевым технологиям. Рассматриваются как инженерные, так и бизнес аспекты проектирования и эксплуатации ТСС. Курс направлен на приобретение студентами базовых профессиональных знаний и навыков в области ТСС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен использовать операционные системы, сетевые технологии, средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций, системы управления базами данных;

ПК-8 - Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения;

ПК-9 - Способен контролировать реализацию и осуществлять сопровождение программного обеспечения;

ПК-14 - Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами;

ПК-27 - Способен создавать программное обеспечение для ЭВМ и систем различной архитектуры.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основную проблематику современной информатики и сетевых технологий

Уметь:

определять основные тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов

Владеть:

навыками выражения новейших тенденций в области сетевых технологий

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	88	56	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	40	24	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 164 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Понятие о ТСС. Обобщенная структура ТСС. Организационная структура ТСС. Функции основных структурных компонентов и роли основных участников (пользователи, поставщик сервисов и оператор, регулирующий орган, поставщик

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	оборудования).
2	Провайдеры ТСС сервисов и операторы (CSP, ISP, WSP, ESP)
3	Функциональная структура ТСС (Транспортная сеть, сеть доступа, сети пользователей сервисов, линейная кабельная сеть). Понятие базовой и наложенной сетей.
4	Функционально-технологическая классификация сети (локальные, городские, глобальные сети). Проводные и беспроводные сети.
5	Понятие сервиса и службы в ТСС и их систематика. Понятие о качестве сервиса (QoS). Регламенты взаимоотношения провайдера сервисов и пользователя. Понятие о SLA.
6	Классификация сетей по типам предоставляемых
7	Физические сигналы и логическое кодирование
8	Характеристики и основные параметры каналов связи
9	Среды передачи данных
10	Принципы модуляции
11	Физическая сеть. Понятие логической архитектуры ТСС. Концепция уровневых протоколов.
12	Эталонная модель взаимодействия открытых систем. OSI/ISO. Сетевые протоколы и стандарты. Стеки сетевых протоколов. OSI/ISO стек.
13	TCP/IP стек. IP- протокол. Роль IP в построении современных унифицированных мультисервисных сетей
14	Базовые технологии ЛВС (обзор). Сети 802.3 (Ethernet). Особенности построения сетей Ethernet. Оборудование сетей Ethernet. Сегментирование ЛВС. Коммутируемые сети. Коммутаторы стандарта 802. 1D
15	Понятие о VLAN. Основные принципы построения VLAN. VLAN стандарта 802.1Q. Место ЛВС в структуре ТСС (сети офисов, предприятий). Экспансия технологий Ethernet. Сети доступа, городские сети на базе Ethernet
16	Беспроводные ЛВС стандарта 802.11. Сервисы на базе ЛВС. Обеспечение QoS в ЛВС.
17	Базовые сетевые технологии для современных транспортных сетей TDM – технологии. Принципы построения сетей на базе PDH. Сети SONET/SDH. Механизмы защиты в сетях SONET/SDH. Оборудование сетей PDH/SDH/SONET Основные сервисы TDM транспортных сетей. Сети на базе технологии DMDM. Resilient Packet Ring Technology
18	Транспортные сети на базе технологий коммутации данных. Сети Frame relay. Принципы функционирования, предоставляемые сервисы. Технология ATM в транспортных сетях. Сервисы. QoS в сетях ATM. ATM и LAN. ELAN
19	Тенденции развития транспортных оптических сетей.
20	Традиционные узкополосные сети доступа. Технология ISDN xDSL технологии. Принципы функционирования и основные сервисы
21	Сети доступа на основе гибридных волоконно-кабельных сетей (HFC). Принципы

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	функционирования и основные сервисы
22	Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы
23	Беспроводные сети доступа. Широкополосные беспроводные сети доступа Стандарты WiFi, WiMAX
24	Архитектура и стандарты СПС. Сети сотовой связи. Основные услуги сотовых сетей. Сети стандарта GSM. Архитектура и оборудование сетей GSM. Услуги сетей GSM
25	Развитие технологий СПС. Архитектура и сервисы сетей стандартов 2.5 G, 3G, super 3G
26	Мобильные версии технологий WiFi, WiMAX
27	Архитектура традиционных телефонных сетей (ТТС). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы
28	Понятие о базовом сервисе ТТС (POTS). Архитектура реализации базового сервиса бытового абонента на базе медного абонентского шлейфа. Использование концентраторов в архитектура реализации базового сервиса бытового абонента. Сервисы для бизнес абонентов. Архитектура сервисов для бизнес абонента. Транковый сервис. Принципы администрирования абонентской емкости. Понятие о LNP
29	Сигнализация в телефонных сетях. Сети SS7
30	Архитектура IP сетей. Базовые сервисы в IP сетях. QoS в IP сетях (Diffserv, Intserve). IP и ATM
31	MPLS. Понятие об управлении трафиком в MPLS сетях. VPN. Разновидности VPN. VPN L2 и L3. Понятие о VPLS. MPLS BGP based VPN.
32	Новейшие сервисы в IP сетях. VoIP. Архитектура, элементы, протоколы, стандарты. Softswitch and Media gateway.
33	Конвергированные сервисы (голос, данные, видео). IP – как основа создания унифицированной среды для реализации конвергированных сервисов. Унифицированный протокольный стек магистральных сетей. IP/MPLS/GMPLS/SIP протокольный стек. Понятие о IMS

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Введение. Основные понятия ТСС.
2	Сервисы и службы ТСС.
3	Модели ТСС.
4	Транспортные сети.
5	Сети Доступа.
6	Традиционные Телефонные Сети.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	IP сети и сервисы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Введение. Основные понятия ТСС.
2	Сервисы и службы ТСС.
3	Модели ТСС.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Понятие о ТСС. Обобщенная структура ТСС. Организационная структура ТСС. Функции основных структурных компонентов и роли основных участников (пользователи, поставщик сервисов и оператор, регулирующий орган, поставщик оборудования).
2	Провайдеры ТСС сервисов и операторы (CSP, ISP, WSP, ESP)
3	Функционально-технологическая классификация сети (локальные, городские, глобальные сети). Проводные и беспроводные сети.
4	Принципы модуляции
5	Физическая сеть. Понятие логической архитектуры ТСС. Концепция уровневых протоколов.
6	Эталонная модель взаимодействия открытых систем. OSI/ISO. Сетевые протоколы и стандарты. Стеки сетевых протоколов. OSI/ISO стек.
7	Транспортные сети на базе технологий коммутации данных. Сети Frame relay. Принципы функционирования, предоставляемые сервисы. Технология ATM в транспортных сетях. Сервисы. QoS в сетях ATM. ATM и LAN. ELAN
8	Тенденции развития транспортных оптических сетей.
9	Сети доступа на основе гибридных волоконно-кабельных сетей (HFC). Принципы функционирования и основные сервисы
10	Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы
11	Архитектура традиционных телефонных сетей (TTC). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы
12	Понятие о базовом сервисе TTC (POTS). Архитектура реализации базового сервиса бытового абонента на базе медного абонентского шлейфа. Использование концентраторов в архитектура реализации базового сервиса бытового абонента. Сервисы для бизнес абонентов. Архитектура сервисов для бизнес абонента. Транковый сервис. Принципы администрирования абонентской емкости. Понятие о LNP
13	Сигнализация в телефонных сетях. Сети SS7

14	Подготовка к промежуточной аттестации.
15	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы В.Г. Олифер, Н.А. Олифер Однотомное издание "Питер" , 2006	НТБ (уч.3)
2	Компьютерные сети Э. Таненбаум Однотомное издание Питер , 2003	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: Учебное пособие Проскуряков А.В Ростов-на-Дону : ЮФУ , 2018	https://e.lanbook.com/book/125052
1	Основы локальных компьютерных сетей Сергеев А.Н. Санкт-Петербург : Лань , 2016	https://e.lanbook.com/book/87591
2	Построение коммутируемых компьютерных сетей Смирнова Е.В., Баскаков И.В., Пролетарский А.В., Федотов Р.А. Москва : ИНТУИТ , 2016	https://e.lanbook.com/book/100370
3	Основы локальных сетей Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Москва : ИНТУИТ , 2016	https://e.lanbook.com/book/100303

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Википедия (<https://ru.wikipedia.org>)

Курсы Microsoft (<https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/certifications/courses/browse/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office Microsoft Visual Studio JetBrains IntelliJ IDEA

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана. Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Разживайкин Игорь
Станиславович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ЦТУТП
Председатель учебно-методической
комиссии

В.Е. Нутович

Н.А. Клычева