МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ

С.П. Вакуленко

11 июля 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Авторы Заманов Евгений Альбертович
Бойков Павел Александрович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сетевые технологии

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент В.Е. Нутович

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Сетевые технологии» 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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Сетевые технологии" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: Знать и понимать: способы представления информации; принципы построения технических средств обработки информации; различные структуры данных и основные алгоритмы их обработки; базовые принципы организации и функционирования компьютеров и компьютерных сетей; нормы информационной этики и права.

Умения: Уметь: строить информационные модели объектов, систем и процессов, используя для этого типовые средства (язык программирования, таблицы, графики, диаграммы, формулы и т.п.); оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи и обработки информации.

Навыки: Владеть: навыками использования информационных систем и технологий, системным и базовым прикладным программным обеспечением.

2.1.2. Программирование :

Знания: Знать и понимать: существующие языки программирования и их методологии, принципы разработки процедурных программ и подпрограмм.

Умения: Уметь: формализовывать алгоритмическую и функциональную структуру программного обеспечения; разрабатывать блок схемы алгоритмов, подпрограмм.

Навыки: Владеть: основными инструментами разработки, отладки, тестирования и распространения программного обеспечения.

2.1.3. Сети и телекоммуникации:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Администрирование операционных систем. Часть 2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-2 Способность восстанавливать параметры программного обеспечения сетевых устройств инфокоммуникационной системы	ПКР-2.1 Знать общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; инструкции по установке администрируемых сетевых устройств; инструкции по эксплуатации администрируемых сетевых устройств; инструкции по установке администрируемого программного обеспечения; инструкции по эксплуатации администрируемого программного обеспечения; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем; модель ISO для управления сетевым трафиком; модели IEEE; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе; требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой администрируемой сети. ПКР-2.2 Уметь использовать типовые процедуры восстановления данных; определять точки восстановления данных; работать с серверами архивирования и средствами управления операционных систем; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий. ПКР-2.3 Владеть навыками восстановления параметров по умолчанию согласно документации операционных систем; восстановления параметров при помощи серверов архивирования; восстановления параметров при помощи средств управления специализированных операционных систем сетевого оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Раздел 1. Транспортные сети.	2	3	3		24	32	
2	6	Тема 1.1 Тема 1. 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	1	3	3		15	22	
3	6	Тема 1.2 Тема 2. Тенденции развития транспортных оптических сетей.	1				9	10	
4	6	Раздел 2 Раздел 2. Сети Доступа.	4	3	3		23	33	
5	6	Тема 2.1 Тема 3. Традиционные узкополосные сети доступа. Технология ISDN xDSL технологии. Принципы функционирования и основные сервисы	1					1	
6	6	Тема 2.2 Тема 4. Сети доступа на основе гибридных волоконно-кабельных сетей (HFC). Принципы функционирования и основные сервисы	1				8	9	
7	6	Тема 2.3 Тема 5. Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы	1	3	3		15	22	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	6	Тема 2.4 Тема 6. Беспроводные сети доступа. Широкополосные беспроводные сети доступа Стандарты WiFi, WiMAX	1					1	ПК1
9	6	Раздел 3 Раздел 3. Сети Подвижной Связи (СПС).	4					4	
10	6	Тема 3.1 Тема 7. Архитектура и стандарты СПС. Сети сотовой связи. Основные услуги сотовых сетей. Сети стандарта GSM. Архитектура и оборудование сетей GSM. Услуги сетей GSM	1					1	
11	6	Тема 3.2 Тема 8. Развитие технологий СПС. Архитектура и сервисы сетей стандартов 2.5 G, 3G, super 3G	1					1	
12	6	Тема 3.3 Тема 9. Мобильные версии технологий WiFi, WiMAX	2					2	
13	6	Раздел 4 Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	6	4	4		41	55	
14	6	Тема 4.1 Тема 10. Архитектура традиционных телефонных сетей (ТТС). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы	2	4	4		15	25	
15	6	Тема 4.2 Тема 11. Понятие о базовом сервисе ТТС (POTS). Архитектура реализации базового сервиса бытового	2				12	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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							
16	6	Тема 4.3 Тема 12. Сигнализация в телефонных сетях. Сети SS7	2				14	16	ПК2
17	6	Раздел 5 Раздел 5. IP сети и сервисы.	12	4	4			20	КП
18	6	Тема 5.1 . Тема 13. Архитектура IP сетей. Базовые сервисы в IP сетях. QoS в IP сетях (Diffserv, Intserve). IP и ATM	2					2	
19	6	Тема 5.2 Тема 14. MPLS. Понятие об управлении трафиком в MPLS сетях. VPN. Разновидности VPN. VPN L2 и L3. Понятие о VPLS. MPLS BGP based VPN.	2	4	4			10	
20	6	Тема 5.3 Тема 15. Новейшие сервисы в IP сетях. VoIP. Архитектура, элементы, протоколы, стандарты	4					4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		.Softswitch and Media gateway.							
21	6	Тема 5.4 Тема 16. 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					4	
22	6	Экзамен						36	ЭК
23		Всего:	28	14	14		88	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 1. Транспортные сети.	Тема 1. 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	3
2	6	Раздел 2. Сети Доступа.	Тема 5. Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы	3
3	6	Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	Тема 10. Архитектура традиционных телефонных сетей (ТТС). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы	4
4	6	Раздел 5. IP сети и сервисы.	Тема 14. MPLS. Понятие об управлении трафиком в MPLS сетях. VPN. Разновидности VPN. VPN L2 и L3. Понятие о VPLS. MPLS BGP based VPN.	4
			ВСЕГО:	14 / 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 1. Транспортные сети.	Тема 1. 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	3
2	6	Раздел 2. Сети Доступа.	Тема 5. Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы	3
3	6	Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	Тема 10. Архитектура традиционных телефонных сетей (ТТС). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы	4
4	6	Раздел 5. IP сети и сервисы.	Тема 14. MPLS. Понятие об управлении трафиком в MPLS сетях. VPN. Разновидности VPN. VPN L2 и L3. Понятие о VPLS. MPLS BGP based VPN.	4
			ВСЕГО:	14 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Разработка сетевого программного продукта с использованием протокола TCP/IP.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Сетевые технологии» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.
Лекции проводятся в форме мультимедиа-лекций, на которых демонстрируются презентации. Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами презентации до начала лекции.
Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением, необходимым для решения индивидуальных задач. На практических работах выполняются индивидуальные задания, демонстрируются готовые части выполненных заданий и отчета по заданию. Разработка проектов по индивидуальным заданиям ведется с применением интерактивной среды разработки NetCracker Designer.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (индивидуальные задания) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём решения тестов с использованием компьютеров и в ходе проверки отчетов по выполненным индивидуальным работам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	Раздел 1. Транспортные сети.	Тема 1. 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	15
2	6	Раздел 1. Транспортные сети.	Тема 2. Тенденции развития транспортных оптических сетей.	9
3	6	Раздел 2. Сети Доступа.	Тема 4. Сети доступа на основе гибридных волоконно-кабельных сетей (HFC). Принципы функционирования и основные сервисы	8
4	6	Раздел 2. Сети Доступа.	Тема 5. Сети доступа на базе пассивных оптических сетей (FTTx). Принципы функционирования и основные сервисы	15
5	6	Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	Тема 10. Архитектура традиционных телефонных сетей (ТТС). Коммутаторы и их иерархия, линии, транки, транковые группы	15
6	6	Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	Тема 11. 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	12
7	6	Раздел 4. Традиционные Телефонные Сети.	Тема 12. Сигнализация в телефонных сетях. Сети SS7	14
			ВСЕГО:	88

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Компьютерные сети	Э. Таненбаум	Питер, 2003 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы	В.Г. Олифер, Н.А. Олифер	"Питер", 2006 НТБ (уч.3)	Все разделы
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	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Основы локальных компьютерных сетей	Сергеев А.Н.	Санкт-Петербург : Лань, 2016 https://e.lanbook.com/book/87591	Все разделы
5	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	Все разделы
6	Основы локальных сетей	Новиков Ю.В., Кондратенко С.В	Москва : ИНТУИТ, 2016 https://e.lanbook.com/book/100303	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- https://ru.wikipedia.org – Википедия
- https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/certifications/courses/browse/- курсы Microsoft

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используемые информационные технологии:
? Прикладное программное обеспечение
Для выполнения лабораторных требуется следующее программное обеспечение:
? Microsoft Office
? NetCracker Designer

10. 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. В лекционном курсе рассматриваются основные вопросы по данной дисциплине. Дополнительные вопросы, необходимые студентам при выполнении своих индивидуальных заданий, изучаются студентами самостоятельно и контролируются преподавателем.
2. Задания в рамках лабораторных работ выдаются студентам в начале семестра, чтобы студенты имели возможность самостоятельно изучить дополнительные теоретические сведения, необходимые им при выполнении индивидуальных заданий, и спланировать график выполнения заданий с учетом их специфики.
3. Прежде чем приступить к выполнению конкретного задания студент должен изучить:
 материалы лекций по теме задания;
 дополнительные материалы, относящиеся к специфике индивидуального задания;
 программные средства, используемые при выполнении задания.
4. Выполнение индивидуальных заданий и их сдача осуществляется по определенному графику и учитывается при периодической аттестации студентов.
5. Лекции по дисциплине, подготовленные в электронном виде, рекомендуется выдавать студентам в начале семестра с целью лучшего освоения материала и возможности досрочного изучения вопросов, необходимых для выполнения индивидуальных заданий.
6. Индивидуальные задания, требующие разработки сложных программных систем, могут выдаваться на группу студентов, но при этом необходимо контролировать знание каждым студентом всего задания в целом.
7. Для полноценного освоения дисциплины необходимо:
? Посещение лекций и практических занятий;
? Изучение лекционного материала;
? Освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
? Изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
? Консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
? Своевременное выполнение индивидуальных заданий;
? Своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.