

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.11.2023 13:03:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« 24 » мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

Направление подготовки

27.03.03 Системный анализ и управление

Направленности программы бакалавриата

**«Системный анализ и управление в химической технологии»;
«Системный анализ в информационных технологиях»**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Кулишенко Р.Ю.

Рабочая программа дисциплины «Основы сетей передачи данных» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий
протокол от «28» 04 2021 № 7

Заведующий кафедрой

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «19» 05 2021 № 8

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3	Объем дисциплины	5
4	Содержание дисциплины	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Занятия лекционного типа.....	6
4.3	Занятия семинарского типа	8
4.3.1	Семинары, практические занятия	8
4.4	Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	9
7	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	9
8	Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	9
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1	Информационные технологии.....	10
10.2	Программное обеспечение.....	10
10.3	Базы данных и информационные справочные системы	10
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	11
	Приложение № 1	12

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-4 Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	ПК-4.3 Установка и настройка сетей и инфокоммуникаций	Знать: основные технические средства решения задач: компьютер и компьютерные технологии (ЗН-1). Уметь: использовать современные программные комплексы для решения прикладных задач (У-1). Владеть: творческим использованием традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для моделирования локальных сетей (Н-1).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.01), и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Введение в информационные технологии», «Физика», «Дискретная математика», «Теория информационных систем», «Операционные системы».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы сетей передачи данных» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	56
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (4)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	61
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	История развития вычислительной техники. Общие принципы построения сетей передачи данных сетей.	4	8		14	ПК-4	ПК-4.3
2	Физический уровень эталонной модели взаимодействия открытых систем. Физическая среда передачи данных.	4	8		14	ПК-4	ПК-4.3
3	Канальный уровень эталонной модели взаимодействия открытых систем	4	10		16	ПК-4	ПК-4.3
4	Протоколы канального и физического уровней локальных сетей.	6	10		17	ПК-4	ПК-4.3

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>История развития вычислительной техники. Общие принципы построения сетей передачи данных сетей. Эволюция вычислительных систем</u> Многоуровневый подход. Интерфейсы, протоколы, стеки протоколов. Открытая система. Источники стандартов. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI. Уровни эталонной модели OSI и их функциональное назначение. Сетезависимые и сетезависимые уровни модели OSI. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Стеки OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB	4	ЛВ
2	<u>Физический уровень эталонной модели взаимодействия открытых систем. Физическая среда передачи данных</u> Типы и характеристики линий связи. Полосы пропускания линий связи и популярные частот-	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	ные диапазоны. Связь между пропускной способностью линии и ее полосой пропускания. Топологии сетей физического уровня. Разделение (уплотнение) каналов: частотное, временное и кодовое мультиплексирование. Кабельные линии связи. Кабель на основе витой пары, его виды и категории. Коаксиальные кабели. Волоконно-оптические кабели. Беспроводная связь. Спутниковая связь. Физическое кодирование сигнала. Импульсное (цифровое) кодирование и основные его виды. Манчестерский и бифазный коды. Модуляция сигнала и ее виды. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Логическое кодирование.		
3	<u>Канальный уровень эталонной модели взаимодействия открытых систем</u> Функции канального уровня. Существенные характеристики метода передачи. Асинхронные протоколы. Синхронные протоколы. Виды синхронных протоколов. Символьно-ориентированные протоколы. Бит-ориентированные протоколы. Протоколы с гибким форматом кадра. Обнаружение и коррекция ошибок. Методы обнаружения ошибок. Управление потоком передачи данных. Понятие квитанций и организация их обмена. Метод «скользящего окна». Алгоритм «дырявое ведро». Компрессия данных, основные ее алгоритмы. Понятие коммутации и ее основные методы. Технология коммутации каналов. Цели установления соединения при коммутации каналов, ее достоинства и недостатки. Коммутация пакетов: достоинства и недостатки технологии. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Сравнение дейтаграммных и виртуальных каналов. Задержка при коммутации. Организация доступа к линии связи. Структурированная кабельная система, преимущества ее использования.	4	ЛВ
4	<u>Протоколы канального и физического уровней локальных сетей</u> Структура стандартов IEEE 802.X. Технология Ethernet (IEEE 802.3). История и развитие Ethernet. Физический уровень Ethernet 10Мбит/с. Технологии Fast Ethernet, GigabitEthernet, 10G Ethernet. Понятие разделяемой среды доступа и коллизии. Метод доступа к среде передачи данных. Метод множественного доступа с контролем несущей и определением коллизии (CSMA/CD). Форматы кадров технологии Ethernet. Подуровни доступа к среде и логической линии (MAC и	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	LLC). Пропускная способность Ethernet. Технология Token Ring (IEEE 802.5). Физический уровень технологии Token Ring. Маркерный метод доступа к разделяемой среде. Форматы кадров Token Ring. Технология FDDI (ISO 9314-1). Топология сети FDDI. Физический уровень FDDI. Отказоустойчивость FDDI. Сравнение FDDI с технологиями Ethernet и Token Ring. Технология Wi-Fi (Wireless Fidelity). Физический уровень IEEE 802.11. Проблемы доступа к среде в беспроводной связи. Метод множественного доступа к среде с контролем несущей и предотвращением коллизий. Формат кадра стандарта IEEE 802.11.		

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Физическая топология	8		КтСм
2	Логическая топология. IEEE 802.1Q	8	1	КтСм
3	Статическая маршрутизация	10	1	КтСм
4	Динамическая маршрутизация. Протокол RIP	10	2	КтСм

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение основ работы с Riverbed Modeler Academic Edition	14	Устный опрос №1
2	Методы объединения HTTP-запросов в сеансы. Cookies. Подделка запросов между сайтами, методы противодействия.	14	Устный опрос №1
3	Изучение системы имитационного моделирования Dynamics	16	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Конфигурирование Cisco ASA	17	Устный опрос №1

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1	
1	Предпосылки появления сетей ЭВМ и развития информационных технологий.
2	Управление потоком при пакетной коммутации.
3	Виртуальные сети на основе стандарта IEEE 802.1Q. Приведите пример организации сети.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Головин, Ю.А. Информационные сети: Учебник для вузов по направлению подготовки «Информационные системы» / Ю. А. Головин, А. А. Суконщиков, С. А. Яковлев. - Москва: Академия, 2011. – 376 с. - ISBN 978-5-7695-6459-8.
2. Олифер, В.Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: Учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2004. – 863 с. - ISBN 5-94723-478-5.
3. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных: Курс лекций. Учебное пособие для вузов по спец. в области информационных технологий / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер; Интернет ун-т информ. технологий. - 2-е изд., испр. - Москва: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. – 172 с. - ISBN 5-9556-0035-3.

б) электронные учебные издания:

1. Гельбух, С. С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация : учебное пособие / С. С. Гельбух. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3474-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/118646> (дата обращения: 30.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

8 Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Основы сетей передачи данных» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1 Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2 Программное обеспечение

Riverbed Modeler Academic Edition, Cisco Packet Tracer Student.

10.3 Базы данных и информационные справочные системы

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для ведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный объединенными в сеть персональными компьютерами, оборудованием и техническими средствами обучения на необходимое количество посадочных мест.

12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Основы сетей передачи данных»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ¹	Этап формирования ²
ПК-4	Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	промежуточный

¹ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

² этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-4.3 Способность выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций	Правильно определяет основные технические средства решения задач: компьютер и компьютерные технологии (ЗН-1)	Ответы на вопросы №1-39 к экзамену	Затрудняется в четком определении технических средств решения задач: компьютера и компьютерных технологий	Определяет основные технические средства решения задач: компьютера и компьютерных технологий	Демонстрирует глубокие знания технические средства решения задач: компьютера и компьютерных технологий
	Объясняет , как использовать современные программные комплексы для решения прикладных задач; (У-1)		С ошибками объясняет, как использовать программные комплексы для решения прикладных задач	С небольшими подсказками преподавателя объясняет, как использовать современные программные комплексы для решения прикладных задач	Уверенно и без ошибок объясняет, как использовать программные комплексы для решения прикладных задач
	Демонстрирует творческое использование традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для моделирования локальных сетей (Н-1)		Демонстрирует творческое использование традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для моделирования локальных сетей	Демонстрирует творческое использование традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для моделирования локальных сетей	Уверенно демонстрирует навыки творческого использования традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для моделирования локальных сетей

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

Шкала оценивания на экзамене – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов на экзамен:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

1. Предпосылки появления сетей ЭВМ и развития информационных технологий.
2. Основные движущие силы развития информационных технологий (закон Мура и закон Гилдера).
3. Кто, как и для чего использует Сеть: Интранет?
4. Кто, как и для чего использует Сеть: B2B?
5. Кто, как и для чего использует Сеть: B2C и электронное правительство?
6. Кто, как и для чего использует Сеть: C2C?
7. Основные движущие силы развития информационных технологий (инженерия программного обеспечения).
8. Сервис ориентированные архитектуры.
9. Модели сетевого взаимодействия OSI ISO и TCP/IP.
10. Основные принципы организации и функционирования Интернета.
11. Модели IP, TCP, UDP и ICMP сервисов.
12. Понятия имени и адреса в Интернете.
13. Способ коммутации потоков данных в Интернете. Виды задержек передачи данных при пакетной коммутации.
14. Ресиверная буферизация
15. Коммутация пакетов: модели с очередями и свойства очередей.
16. Как устроен и работает пакетный коммутатор.
17. Коммутация пакетов: приоритеты, веса и гарантированная скорость потока
18. Коммутация пакетов: гарантирование задержки
19. Управление потоком при пакетной коммутации
20. Заголовок IP, TCP. Фрагментация.
21. Методы обнаружения ошибок при передаче.
22. Протокол TCP: установка и разрыв соединения.
23. Явление перегрузки и основные методы борьбы с ней.
24. Перегрузка: AIMD в случае одного потока и в случае нескольких потоков
25. Управление передачей в TCP: алгоритм Tahoe
26. Управление передачей в TCP: алгоритм Reno
27. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по вектору расстояния.
28. Маршрутизация в Интернет: основные подходы и маршрутизация по состоянию канала.
29. Маршрутизация в Интернет: понятие автономной системы, протокол внешней маршрутизации BGP.
30. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Среды передачи (магнитные носители, витая пара, среднеполосный и широкополосный кабели, оптоволокно, сравнение кабелей и оптоволокна).
31. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных цифровыми сигналами.
32. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных цифровыми сигналами.
33. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача цифровых данных аналоговыми сигналами.

34. Теоретические основы передачи данных (ограничения на пропускную способность передачи сигналов, взаимосвязь пропускной способности канала и ширины его полосы пропускания). Передача аналоговых данных аналоговыми сигналами.
35. Физические среды передачи данных. Беспроводная связь (электромагнитный спектр, радиопередача, микроволновая передача, видимое излучение). IEEE 802.11.
36. Спутниковые системы связи: организация, классификация и сравнительный анализ классов (примеры).
37. Протоколы множественного доступа к каналу (динамическое vs статическое выделение канала). Модель системы ALOHA. Сравнение производительности систем: чистая ALOHA, слотированная ALOHA. Протоколы множественного доступа с обнаружением несущей (настойчивые и не настойчивые CSMA, CSMA с обнаружением коллизий).
38. Стандарт IEEE 802.3 и Ethernet (кабели, способ физического кодирования, алгоритм вычисления задержки, MAC подуровень, производительность).
39. Виртуальные сети на основе стандарта IEEE 802.1Q.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП:

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.