

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
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ, СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

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.02.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные сети, средства и системы связи» об-суждена 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.....	9
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	10
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	11
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: исследовать вычислительные сети как единое целое, учитывая взаимосвязь между элементами систем (У-1). Владеть: технологиями компьютерного исследования надежности вычислительных сетей (Н-1);

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.02), 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 «Вычислительные сети, средства и системы связи» 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, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Сетевой уровень эталонной модели OSI. Межсетевое взаимодействие.	4	8		14	ПК-4	ПК-4.3
2	Транспортный и сеансовый уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем	4	8		14	ПК-4	ПК-4.3
3	Представительский уровень сетевой модели OSI. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ.	4	8		16	ПК-4	ПК-4.3
4	Прикладной уровень эталонной модели OSI. Службы прикладного уровня.	6	12		17	ПК-4	ПК-4.3

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Сетевой уровень эталонной модели OSI. Межсетевое взаимодействие</u></p> <p>Протоколы меж сетевого взаимодействия, протокол Интернет (IP). Преимущества и недостатки технологии IP. Понятие пакета. Заголовок пакета IP версии 4 (IPv4). Фрагментация пакетов. Адресация устройств, виды и структура адреса. Понятие IP-адреса. Классы IP-адресов. Использование масок в IP-адресации. Подсети. Классовая и бесклассовая адресация. Резервированные IP-адреса и диапазоны подсетей. Трансляция сетевого адреса (NAT) и основные ее технологии. Ключевые протоколы сетевого уровня и их функциональное назначение. Отображение доменных имен на IP-адреса. Схемы разрешения доменных имен. Протокол Интернет версии 6 (IPv6), его особенности и основные цели его создания. Заго-</p>	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	ловок пакета IPv6. Понятие маршрутизации, ее виды. Таблица маршрутизации. Протоколы маршрутизации, основные виды. Дистанционно-векторный протокол (RIP). Построение таблиц маршрутизации протокола RIP. Адаптация RIP-маршрутизаторов к изменениям состояния сети. Протокол «состояния связей» OSPF, метод кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры).		
2	<u>Транспортный и сеансовый уровни эталонной модели взаимодействия открытых систем</u> Транспортный уровень эталонной модели OSI. Понятие сокета. Протокол пользовательских дейтаграмм (UDP). Протокол потока управления передачей (TCP). Заголовок TCP-пакета. Протокол TCP: установка и разрыв соединения. Явление перегрузки и основные методы борьбы с ней. Перегрузка: AIMD в случае одного потока и в случае нескольких потоков. Управление передачей в TCP: алгоритмы Tahoe и Reno. Сеансовый уровень эталонной модели OSI, его функции.	4	ЛВ
3	<u>Представительский уровень сетевой модели OSI. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ</u> Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: методы шифрования. Обычное шифрование. Рассеивание и перемешивание. Два основных принципа шифрования. Алгоритмы с секретными ключами (Алгоритм DES). Алгоритмы с открытыми ключами. Электронная подпись (подпись с секретным ключом, подпись на основе открытого ключа). Сокращение сообщения. Разделение доступа в сетях и защита от компьютерных атак. Межсетевые экраны и их виды. Системы обнаружения и предотвращения компьютерных атак. Методы обнаружения аномалий и злоупотреблений – основные алгоритмы.	4	ЛВ
4	<u>Прикладной уровень эталонной модели OSI. Службы прикладного уровня.</u> Служба DNS: основные функции, структуры данных, принципы функционирования. Организация, функционирование и основные протоколы почтовой службы в Internet. Служба FTP: организация, протокол. Служба управления сетью: организация, протокол SNMP, структура базы данных MIB. Веб-технологии: Протокол HTTP и его безопасная версия. Технологии на стороне сервера: CGI, модули для веб-сервера. Аутентификация и управление сеансами в HTTP. Веб-технологии на стороне клиента: HTML, DOM, CSS, JavaScript (AJAX), Java-апплеты, Flash. Same Origin Policy.	4	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	История WWW. Объектная модель HTTP - запросы, ответы, URL, заголовки. Се-мантика кодов HTTP-ответов. Цикл обработки HTTP-запроса на сервере. Понятие хостинга. Хостинг и HTTPS. Некорректная обработка входных данных как основной недостаток существующих веб-приложений. Примеры недостатков и атак на них. Прокси-серверы: виды, решаемые задачи. Управление кешированием в HTTP. Понятие кросс-доменного запроса. Same Origin Policy: определение, решаемые задачи, примеры. Методы обхода SoP. Обзор веб-технологий на стороне клиента. Обзор технологий для построения веб-сервисов - XML, SOAP, WSDL, UDDI. Основная идея подхода программируемых компьютерных сетей (ПКС сетей). Изменения, вносимые в сетевую инфраструктуру и оборудование, требования накладываемые на оборудование, преимущества данного подхода Устройство OpenFlow коммутатора. Функциональность OpenFlow коммутатора. Маршрутизация в ПКС сети. Облачные вычисления. Способы организации. Основные модели использования. Достоинства и недостатки.		

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	Динамическая маршрутизация. Протоколы OSPF и EIGRP	8		КтСм
2	Статическая и динамическая трансляция сетевых адресов (NAT)	8	1	КтСм
3	Обеспечение доступа пользователей к сети. Списки доступа. Протоколы DHCP и DNS.	8	1	КтСм
4	Протокол IPv6	4	1	КтСм
4	Протоколы маршрутизации IPv6	4		КтСм
4	Протокол Frame Relay	4	1	КтСм

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение основных команд Cisco IOS	14	Устный опрос №1
2	Конфигурирование IPsec VPN	14	Устный опрос №1
3	Конфигурирование iptables	16	Устный опрос №1
4	Конфигурирование pFsense	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. Модели сетевого взаимодействия OSI ISO и TCP/IP.
2. Основные принципы организации и функционирования Интернета.
3. Модели IP, TCP, UDP и ICMP сервисов.

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 «Вычислительные сети, средства и системы связи» 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 учебные 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 «Вычислительные сети, средства и системы связи»**

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 №1-35 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
	Анализирует вычислительные сети как единое целое, учитывая взаимосвязь между элементами систем. (У-1)		С ошибками анализирует вычислительные сети как единое целое, не всегда учитывая взаимосвязь между элементами систем.	С подсказками преподавателя анализирует вычислительные сети как единое целое, учитывая взаимосвязь между элементами систем.	Уверенно анализирует вычислительные сети как единое целое, учитывая взаимосвязь между элементами систем.
	Демонстрирует навыки владения технологиями компьютерного исследования надежности вычислительных сетей (Н-1)		Демонстрирует слабые навыки владения технологиями компьютерного исследования надежности вычислительных сетей	Демонстрирует базовые навыки владения технологиями компьютерного исследования надежности вычислительных сетей	Уверенно демонстрирует навыки владения технологиями компьютерного исследования надежности вычислительных сетей

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

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

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-4:

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. Сетевые коммутаторы. Маршрутизация по соединяющему дереву (протокол STP).
15. Протоколы для высокоскоростных локальных сетей (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet).
16. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv4, протоколы ARP, RARP, DHCP.
17. Сетевой уровень в Интернет: адресация, протокол IPv6.
18. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: методы шифрования. Обычное шифрование. Рассеивание и перемешивание. Два основных принципа шифрования. Алгоритмы с секретными ключами (Алгоритм DES). Алгоритмы с открытыми ключами.
19. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: протоколы установления подлинности документов и пользователей (аутентификация на основе закрытого разделяемого ключа, протокол Диффи-Хеллмана). Электронная подпись (подпись с секретным ключом, подпись на основе открытого ключа). Сокращение сообщения.
20. Безопасность и способы защиты данных в сетях ЭВМ: разделение доступа в сетях и защита от компьютерных атак. Межсетевые экраны и их виды. Системы обнаружения и предотвращения компьютерных атак. Методы обнаружения аномалий и злоупотреблений – основные алгоритмы.
21. Служба DNS: основные функции, структуры данных, принципы функционирования.
22. Организация, функционирование и основные протоколы почтовой службы в Internet.
23. Служба FTP: организация, протокол.
24. Служба управления сетью: организация, протокол SNMP, структура базы данных MIB.
25. Веб-технологии: Протокол HTTP и его безопасная версия. Технологии на стороне сервера: CGI, модули для веб-сервера. Аутентификация и управление сеансами в HTTP.
26. Веб-технологии на стороне клиента: HTML, DOM, CSS, JavaScript (AJAX), Java-апплеты, Flash. Same Origin Policy.
27. История WWW. Объектная модель HTTP - запросы, ответы, URL, заголовки. Семантика кодов HTTP-ответов.
28. Методы объединения HTTP-запросов в сеансы. Cookies. Подделка запросов между сайтами, методы противодействия.

29. Цикл обработки HTTP-запроса на сервере. Понятие хостинга. Хостинг и HTTPS. Некорректная обработка входных данных как основной недостаток существующих веб-приложений. Примеры недостатков и атак на них.
30. Прокси-серверы: виды, решаемые задачи. Управление кэшированием в HTTP.
31. Понятие кросс-доменного запроса. Same Origin Policy: определение, решаемые задачи, примеры. Методы обхода SoP.
32. Обзор веб-технологий на стороне клиента. Обзор технологий для построения веб-сервисов - XML, SOAP, WSDL, UDDI.
33. Основная идея подхода программируемых компьютерных сетей (ПКС сетей). Изменения, вносимые в сетевую инфраструктуру и оборудование, требования накладываемые на оборудование, преимущества данного подхода
34. Устройство OpenFlow коммутатора. Функциональность OpenFlow коммутатора. Маршрутизация в ПКС сети.
35. Облачные вычисления. Способы организации. Основные модели использования. Достоинства и недостатки.

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.