

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра *«Информационные и вычислительные системы»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.12 «СЕТИ ЭВМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»
для направления подготовки /специальности
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

по магистерской программе

«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации» (Б1.О.12) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19.09.2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (06.022) «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является ознакомление обучаемых с процессами разработки и реализации сетевых проектов, методологией эффективного управления разработкой программных средств и проектов. Формирование умений по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла, планированию комплекса работ по разработке программного обеспечения и проектов сетевых структур, а также навыков разработки программ и проектов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний о принципах и методах разработки проектов по передаче данных в сетях;
- формирование знаний о методах кодирования и модуляции сигналов, передаваемых в сетевых структурах;
- формирование знаний о принципах технологий Ethernet, построении сетей и маршрутизации при передаче данных;
- формирование знаний о методологии разработки программных средств, обеспечивающих эффективное функционирование сетей ЭВМ и телекоммуникаций;
- формирование умений определять и исследовать характеристики передаваемых сигналов в сети;
- формирование умений проводить оценку работоспособности сетевых структур, формировать варианты разрабатываемых сетей телекоммуникаций;
- формирование умений планировать работы по программированию процессов передачи сигналов в сети;
- формирование навыков в разработке программных средств по передаче и кодированию сигналов в вычислительных сетях, оценке эффективности автоматизированных систем управления данными, разработке проектов по обоснованию требований к автоматизированным системам управления данными;
- владение методикой оценки эффективности средств обработки данных, а также методами оценки эффективности кодирования сигналов при их передаче.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>УК-2.1.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, методы разработки и управления проектами.</p> <p>УК-2.2.1. Умеет оценивать эффективность проекта на всех его фазах, стадиях и этапах жизненного цикла</p> <p>УК-2.3.1. Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки эффективности проекта на всех его стадиях</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы технологий Ethernet и Fast Ethernet; - принципы построение сетей передачи данных, этапы их жизненного цикла - принципы маршрутизации в IP-сетях и принципы настройки сетевого оборудования; - методы кодирования и модуляции сигналов с помощью высокоуровневого языка программирования Octave, системы Matlab. <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять спектр и параметры передаваемого сигнала; - продемонстрировать принципы модуляции сигнала на примере аналоговой амплитуды модуляции; - исследовать свойства самосинхронизации сигнала; - проводить оценку работоспособности сети, построенной на базе технологии Fast Ethernet; - формировать альтернативные варианты сетевых структур на основе Packet Tracer; - осуществлять выбор альтернативных вариантов построения распределенной сети передачи данных на основе технологий Ethernet и на основе его разрабатывать проект передачи данных в конкретных приложениях. <p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки эффективности кодирования сигналов при передаче данных в сетях ЭВМ.
<p>ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</p>	
<p>ОПК-8.1.1 Знает методологии эффективного управления разработкой программных средств и проектов</p> <p>ОПК-8.2.1 Умеет планировать комплекс работ по разработке программных средств и проектов</p> <p>ОПК-8.3.1 Имеет навыки разработки программных средств и проектов в команде</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы, способы и стратегии эффективного управления разработкой программы, задание временных требований к ее подсистемам. <p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать работы по разработке программ кодирования и модуляции сигналов в сетевых структурах. <p>Обучающийся имеет навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки программных средств по передаче и кодированию сигналов в вычислительных сетях.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>ПК-1 Планирование и организация работ подчиненных системных аналитиков на всем жизненном цикле системы</i>	
<i>ПК-1.1.1 Знает технологию построения автоматизированных систем</i>	<i>Обучающийся знает: - методы построения сетей передачи данных для дистанционной передачи информации по каналам связи с помощью различных средств коммуникаций; - методы маршрутизации в IP-сетях и настройки сетевого оборудования.</i>
<i>ПК-1.2.3 Умеет формализовывать входящие требования и запросы</i>	<i>Обучающийся умеет: - определять способы задания временных требований к подсистемам сети передачи данных; - выполнять выбор альтернативных вариантов построения распределенной сети передачи данных; - разрабатывать проект передачи данных в конкретных приложениях.</i>
<i>ПК-1.3.3 Владеет навыками определения состава работ по разработке требований</i>	<i>Обучающийся владеет: - навыками определения состава работ по разработке требований при разработке и проектировании сетей передачи данных (расширяемость; управляемость; безопасность; производительность; надежность).</i>
<i>ПК-1.3.4 Имеет опыт интеграции планов аналитических работ по отдельным частям системы в единый план</i>	<i>Обучающийся владеет: - навыками объединения планов разных функциональных блоков в единой модели; - навыками выявления ограничений, конфликтов и рисков единого плана; - навыками анализа и оптимизации единого плана.</i>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	-
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).*

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1.	Передача данных в сетях ЭВМ	Практическое занятие 1. <i>Методы кодирования и модуляция сигналов</i>	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3
		Практическое занятие 2. <i>Оценка эффективности автоматизированной системы управления данными, задание временных требований к ее подсистемам</i>	УК-2.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. <i>Рассмотреть вопросы:</i> 1. Физический уровень, среда передачи. Активное сетевое оборудование. Технология расширенного спектра. Кодирование сигнала. Модуляция сигналов, амплитудная, фазовая и частотная, п.8.5: [1-3, 7-10]. 2. АСУ как основа передачи данных в сетях ЭВМ. Принципы разработки АСУ, задание к ним требований, п.8.5: [4, 5, 12]. 3. Подготовка к практическим занятиям: задание на практическую работу, учебный материал в ЭИОС.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-8.2 ПК-1.1.1
2	Локальные и вычислительные сети	Практическое занятие 3. <i>Расчет сети Fast Ethernet</i>	УК-2.1 УК-2.2
		Практическое занятие 4. <i>Операционно-параметрический анализ автоматизированной системы управления данными в условиях современных локальных вычислительных сетей</i>	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПК-1.2.3
		Самостоятельная работа. <i>Рассмотреть вопросы:</i> 1. Технология Ethernet. Метод доступа CSMA/CD. Форматы кадров Ethernet. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabit Ethernet, п.8.5: [1-2, 8,9]. 2. Операционно-параметрический анализ АСУ данными, программное обеспечение компьютерной сети на примере программно-технического комплекса (ПТК) КОНТАР. Сети устройств, работающих по протоколам Modbus RTU, ВАСnet MS/TP, так же варианты схем подключения в вычислительной сети, п.8.5: [4, с. 37-47, 66-80; 5]. 3. Подготовка к практическим	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-8.1 ОПК-8.3

		занятиям: задание на практическую работу, учебный материал в ЭИОС.	
3	Глобальные информационно-вычислительные сети	Практическое занятие 5. Симулятор сети передачи данных Rasket Tracer. Моделирование простой сети	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-8.2 ПК-1.3.4
		Практическое занятие 6. Выбор вариантов построения распределенной сети передачи данных на основе технологий Ethernet в различных приложениях с возможностью подключения к Интернету для обеспечения основы глобальной системы диспетчеризации	УК-2.2, ОПК-8.2 ОПК-8.3 ПК-1.3.3
		Самостоятельная работа. Рассмотреть вопросы: 1. Принципы построения сетей передачи данных и принципы настройки сетевого оборудования. Симулятор сети передачи данных Rasket Tracer. Моделирование простейшей сети. Протокол ICMP. Протоколы ARP, RARP, п.8.5: [1, с.325-337, 7,8]. 2. Программно-технический комплекс (ПТК) Спрут-М, область применения, назначение, состав, аппаратные средства и программная часть. Схема организации связи, описание работы по схеме ПТК, п.8.5: [5, с. 68-79]. 3. ПТК Контар, область применения, назначение, состав, аппаратные средства и программная часть. Сети устройств, характеристика их протоколов. Описание элементной базы, п.8.5: [4, с. 71-80]. 4. Подготовка к практическим занятиям: задание на практическую работу, учебный материал в ЭИОС.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4	Межсетевое взаимодействие, протоколы поддержки сетевых приложений	Практическое занятие 7. Rasket Tracer. Настройка маршрутизаторов	УК-2.1 УК-2.2 ПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Рассмотреть вопросы: 1. Принципы маршрутизации в IP-сетях и настройки сетевого оборудования. Протоколы IPv4, IPv6, п.8.5: [1, с.136-157, 2,3, 6-8]. 2. Общая характеристика протоколов межсетевого уровня стека TCP/IP. Маршрутизация, ядерная, протоколы маршрутизации, п.8.5: [1, с.157-184]. 3. Подготовка к практическим занятиям: задание на практическую работу, учебный материал в ЭИОС.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-8.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Передача данных в сетях ЭВМ	-	4	-	22	26
2	Локальные и вычислительные сети	-	4	-	22	26
3	Глобальные информационно-вычислительные сети	-	4	-	22	26
4	Межсетевое взаимодействие, протоколы поддержки сетевых приложений	-	4	-	22	26
	Итого	-	16	-	88	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108/3

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows, MS Office;
- стимулятор сети передачи данных Packet Tracer, выпускаемый фирмой Cisco Systems;
- Свободная программная система для математических вычислений GNU Octave;
- программные средства NetCracker для сбора соответствующих данных о существующей сети, проектирования компьютерной сети, с мощной базой данных сетевых устройств ведущих производителей и др.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;
- подключение к сети в общежитиях, обеспечивающее доступ к поисковым системам интернета Яндекс, Гугл и др.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2021.- 363с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. Учебное пособие. – СПб: Питер, 2020.
3. Гельбурх С.С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация: Учебное пособие. _ - СПб.: Лань, 2019. – 208с.
4. Бочков А.П. Информационные системы управления экономическими объектами: учебник / А.П. Бочков, А.А. Графов. – 2 изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2019. – 160с.
5. Бочков А.П. Информационные системы управления экономическими объектами. Лабораторные работы: учебное пособие / А.П. Бочков, А.А. Графов. – 2 изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2019. – 84с.
6. Парамонов И.Ю., Смагин В.А., Косых Н.Е., Хомоненко А.Д. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных. Санкт-Петербург:

Издательство «Лань», 2020. 236 с.

7. Алиев Т. И. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Учебное пособие
Издательство: СПбГУ ИТМО: 2011 - 399 с.

8. Алиев Т.И., Соснин В.В., Шинкарчук Д.Н. Компьютерные сети и телекоммуникации: задания и тесты. – СПб: ИТМО, 2018. – 112 с.

9. Брукшир, Дж. Гленн, Бриллоу, Деннис. Компьютерные науки. Базовый курс, 13-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: Диалектика, 2019. – 992с.

10. Стин ванн М, Таненбаум Э.С. Распределенные системы / пер. с англ. В.А. Яроцкого. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 584с.

11. Моделирование сетей: учебное пособие / О.М. Замятина: Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.–168с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my. pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;

5. Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;

6. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;

7. Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;

8. Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный.

9. Справочная система StandartGOST.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа www.standartgost.ru

10. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Президентом РФ от 5 декабря 2016 г. № 646).

Разработчик рабочей программы, *доцент*

_____ *Д.И. Баталов*