

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
для подготовки бакалавров
по направлению
09.03.04 «Программная инженерия»
по профилю
«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

старший преподаватель Нисковский А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ
22.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|--------------------------|------|
| Обеспечивающий факультет | ФКТИ |
| Обеспечивающая кафедра | ВТ |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 3 |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |

Виды занятий

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Лекции (академ. часов) | 34 |
| Практические занятия (академ. часов) | 34 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 1 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 69 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 39 |
| Всего (академ. часов) | 108 |

Вид промежуточной аттестации

Лифф зачет (курс) 3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Дисциплина обеспечивает формирование знаний и умений в сфере построения вычислительных сетей. Рассматриваются эталонная модель взаимодействий открытых систем (OSI) Международной Организации по Стандартам (ISO), принципы, методы и средства построения вычислительных сетей, механизмы адресации, маршрутизации и коммутации в сетях. Рассматриваются история и принципы создания всемирной сети Internet второго поколения, протоколы и технологии, используемые в ней, приводится обзор перспектив развития сетевых технологий и перехода к сети Internet третьего поколения. Полученные знания закрепляются практическими занятиями.

SUBJECT SUMMARY

«FUNDAMENTALS OF NETWORK TECHNOLOGIES»

The discipline provides formation of knowledge and skills in the computer networks technologies. The reference model of open system interconnections (OSI) of the International Organization for Standards (ISO), the principles, methods and construction tools of computer networks, implementation of addressing, routing and switching on networks are considered. The history and the principles of creation of the Internet (second generation), protocols and technologies used in it are considered; the review of perspectives of development of network technologies and transition to the Internet network of third generation is provided. The gained knowledge is fixed by practical exercises.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целями изучения дисциплины является изучение методов, средств и технологий построения вычислительных сетей, применения различных технических решений, приобретение теоретических знаний сетевых и межсетевых взаимодействий открытых систем, формирование практических умений использования типовых методов и приемов при построении вычислительных сетей, а также навыков построения адресных планов компьютерных сетей для последующей реализации с помощью статической и динамической маршрутизации, создания веб-страниц, использования методик сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований. Студент должен научиться осуществлять организационное и технологическое обеспечение проектирования, дизайна и оптимизации работы сложных многоуровневых интеллектуальных ИС (ИИС), руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях.
2. В ходе освоения дисциплины решаются задачи изучения эталонной иерархической модели взаимодействия открытых систем, моделей вычислений и взаимодействий, методов формирования систем адресации на основе эффективного использования адресного пространства
3. В ходе освоения дисциплины приобретаются знания об истории создания и развития сети Интернет 1,2 и 3 поколений, модели взаимодействия открытых систем, вариантах реализации моделей вычислений и моделей взаимодействий, применения сетевых аппаратных и программных средств, стеков протоколов.
4. В ходе освоения дисциплины студенты приобретают умения по использованию типовых методов и приемов построения вычислительных сетей, используя

зования языка гипертекстовой разметки документов для представления информации в глобальных сетях.

5. Формирование практических навыков:

- построения адресных планов компьютерных сетей для последующей реализации с помощью статической и динамической маршрутизации;
- создания веб-страниц;
- использования методик сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Организация ЭВМ и систем»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Инженерная инфраструктура корпоративных сетей»
2. «Производственная практика (преддипломная практика)»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-0 | Способен разрабатывать информационные модели и применять их для решения задач профессиональной деятельности |
| ПК-0.1 | <i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i> |
| ПК-0.2 | <i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i> |
| ПК-0.3 | <i>Применяет информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Лек, ач | Пр, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | Введение | 1 | | | |
| 2 | История развития сети Internet | 2 | | | |
| 3 | Основные понятия и определения. Модели вычислений. Модели взаимодействий. | 2 | 2 | | |
| 4 | Сетевые сервисы. | 2 | 4 | | |
| 5 | Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История, предназначение, структура. | 2 | 2 | | |
| 6 | Физический уровень. | 4 | | | |
| 7 | Канальный уровень. Технологии передачи данных. | 4 | 4 | | |
| 8 | Сетевой уровень. | 4 | 2 | | 19 |
| 9 | Транспортный уровень. | 2 | | | |
| 10 | Сеансовый уровень. | 2 | | | |
| 11 | Уровень представления данных. | 2 | | | |
| 12 | Прикладной уровень. | 2 | | | |
| 13 | Модель DoD и стек протоколов TCP/IP | 4 | 20 | 1 | 20 |
| 14 | Заключение | 1 | | | |
| | Итого, ач | 34 | 34 | 1 | 39 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | | | | 108/3 |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение | Цель и задачи дисциплины. Краткое содержание, место и роль в формировании компетенций специалиста в области сетевых технологий. Форма проведения занятий. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления (специальности). |
| 2 | История развития сети Internet | Предпосылки появления сетевых взаимодействий. История создания и развития сети Internet. Влияние сети Internet на современные сетевые и телекоммуникационные технологии. Тенденции развития сети Internet. |

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Основные понятия и определения. Модели вычислений. Модели взаимодействий. | Общие ресурсы вычислительных сетей. Сервисы в сетях. Централизованная и распределенная обработка информации. Модели вычислений. Понятия сеть, интерфейс, сервер, клиент, хост, терминал, протокол. Классификация сетей. |
| 4 | Сетевые сервисы. | Файловый сервис. Сервис сетевой печати. Сервис сообщений. Сервис приложений. Сервис сетевых баз данных. Синхронизация времени. Маршрутизация. Сервис сетевых каталогов. |
| 5 | Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История, предназначение, структура. | Проблемы декомпозиции в компьютерных сетях. Иерархические модели взаимодействия в сетях. Модель OSI. Назначение модели, структура, применение. Функциональное деление уровней модели. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной уровни, их назначение. Сетевые архитектуры. Стеки протоколов. |
| 6 | Физический уровень. | Среды передачи данных. Понятия активного и пассивного оборудования. Соединения сред передачи данных и активного и пассивного оборудования. Беспроводные среды передачи данных. Коннекторы. Структурированные кабельные системы. Сетевое оборудование: повторители, концентраторы, интерфейсные карты, модемы, шлюзы. |
| 7 | Канальный уровень. Технологии передачи данных. | Семейство технологий Ethernet. Token Ring. FDDI. 100VG-AnyLAN. ATM. Цифровые сети интегрального обслуживания ISDN. Сеть ретрансляции кадров Frame Relay. Технологии WiFi. Сетевое оборудование: мосты, коммутаторы, маршрутизаторы, интерфейсные карты, модемы, шлюзы. Физическая адресация. |
| 8 | Сетевой уровень. | Маршрутизация и коммутация. Алгоритмы и протоколы. Логическая адресация. Сетевое оборудование: коммутаторы, маршрутизаторы. |
| 9 | Транспортный уровень. | Сервис соединений. Транзакции. Мультиплексирование сеансов. |
| 10 | Сеансовый уровень. | Управление сеансом. Управление диалогом. Трассировка транзакций. |
| 11 | Уровень представления данных. | Преобразование данных и файлов. Шифрование. Компрессия. |
| 12 | Прикладной уровень. | Извещение о сервисах. Режимы совместной работы. |
| 13 | Модель DoD и стек протоколов TCP/IP | Структура модели. Структура стека. Протоколы. Адресация. Сети и подсети. Адресный план. Реализация маршрутизации. |
| 14 | Заключение | Подведение итогов курса |

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий | Количество ауд. часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Взаимодействия «клиент-сервер» и «клиент-сеть» | 2 |
| 2. Разработка плана адресации объединенной сети с использованием подсетей равной длины | 10 |
| 3. Разработка плана адресации объединенной сети с использованием подсетей разной длины | 12 |
| 4. Разработка плана организации маршрутизации объединенной сети | 10 |
| Итого | 34 |

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и ин-

формационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 10 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 2 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 10 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 0 |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 4 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 0 |
| Выполнение расчетно-графических работ | 0 |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы | 0 |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| Работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 6 |
| Подготовка к зачету, дифференциированному зачету, экзамену | 7 |
| ИТОГО СРС | 39 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библ. |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Основы сетевых технологий : электрон. учеб. пособие / А. В. Горячев, Н. Е. Новакова, А. В. Нисковский, С. В. Полехин, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM). -Текст : электронный. | неогр. |
| 2 | Сети ЭВМ и средства коммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2019. -170 с. | неогр. |
| 3 | Таненбаум Эндрю Компьютерные сети : 6-е изд / Эндрю Таненбаум, Ник Фимстер, Дэвид Уэзеролл, 2023. -992 с. -Текст : непосредственный. | неогр. |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Букатов А. А. Компьютерные сети : расширенный начальный курс. Учебник для вузов / А. А. Букатов, С. А. Гуда, 2020. -496 с. -Текст : непосредственный. | неогр. |

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

| № п/п | Электронный адрес |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | IEEE Standards Association https://standards.ieee.org/ |
| 2 | ГОСТ Р 53246-2008 Информационные технологии СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРИРОВАННЫЕ Проектирование основных узлов системы. Общие требования https://docs.cntd.ru/document/1200071899 |
| 3 | ГОСТ Р 53245-2008 Информационные технологии СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРИРОВАННЫЕ МОНТАЖ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ Методы испытания https://docs.cntd.ru/document/1200071894 |

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=23655>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы сетевых технологий» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

| Оценка | Описание |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Неудовлетворительно | теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий |
| Удовлетворительно | теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки |
| Хорошо | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками |
| Отлично | теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному |

Особенности допуска

Допуск к диф. зачету:

- выполнение практических заданий в полном объеме в установленные сроки;
- посещение аудиторных занятий не менее 80%.

Диф. зачет проводится по билетам. Критерии оценивания представлены выше.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Телекоммуникации и сети ЭВМ. Понятие сети ЭВМ. Термины и определения. Компоненты сети. |
| 2 | История развития сети Internet. Влияние Internet на современные сетевые и телекоммуникационные технологии. |
| 3 | Определение соответствия моделей вычислений и моделей взаимодействий. Обоснование соответствий |
| 4 | Сетевые сервисы. |
| 5 | Модель OSI. Назначение, структура, применение. |
| 6 | Модель OSI. Физический уровень. |
| 7 | Модель OSI. Канальный уровень. Подуровень MAC. |
| 8 | Модель OSI. Канальный уровень. Подуровень LLC. |
| 9 | Модель OSI. Сетевой уровень. |
| 10 | Модель OSI. Транспортный уровень. |
| 11 | Модель OSI. Сеансовый уровень. |
| 12 | Модель OSI. Представительский уровень. |
| 13 | Модель OSI. Прикладной уровень. |
| 14 | Модель DoD. Назначение, структура, применение. |
| 15 | Сетевые устройства. |
| 16 | Адресация в сетях. |
| 17 | Стеки протоколов. Стек TCP/IP. |
| 18 | Адресация в TCP/IP. Сети и подсети. Подсети равной длины. |
| 19 | Адресация в TCP/IP. Сети и подсети. Подсети разной длины. |
| 20 | Транспортная подсистема сети. |
| 21 | Технологии передачи данных. Общая характеристика. Сравнение технологий. |
| 22 | Маршрутизация в сетях. Понятие маршрутизации. |
| 23 | Маршрутизация в сетях. Алгоритмы маршрутизации. Distance Vector. |
| 24 | Маршрутизация в сетях. Алгоритмы маршрутизации. Link State. |

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Основы сетевых технологий ФКТИ

1. Определение соответствия моделей вычислений и моделей взаимодействий. Обоснование соответствий
2. Маршрутизация в сетях. Алгоритмы маршрутизации. Link State.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ВТ

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий | Вид контроля |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4 | Основные понятия и определения. Модели вычислений. | |
| 5 | Модели взаимодействий. | |
| 6 | Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История, предназначение, структура. | Практическая работа |
| 8 | Сетевой уровень. | |
| 9 | Модель DoD и стек протоколов TCP/IP | |
| 10 | | Практическая работа |
| 11 | Сетевой уровень. | |
| 12 | Модель DoD и стек протоколов TCP/IP | |
| 13 | | Практическая работа |
| 14 | Эталонная модель взаимодействия открытых систем. История, предназначение, структура. | |
| 15 | | |
| 16 | Сетевой уровень. | |
| 17 | Транспортный уровень. Модель DoD и стек протоколов TCP/IP | Практическая работа |

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на диф. зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Практические работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результа-

тов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| Тип занятий | Тип помещения | Требования к помещению | Требования к программному обеспечению |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Лекция | Лекционная аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, компьютер, экран и проектор | 1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Практические занятия | Аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, ПК исходя из 1 шт. на двух студентов; рабочее место преподавателя. | 1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|-------------------------------------------------|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |