

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

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ»**

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	6
---------	---

### **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**

Дифф. зачет (курс)	3
--------------------	---

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ»**

В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы организации инфраструктуры корпоративных сетей: кабельные системы, абонентские узлы, серверные комнаты, центры обработки данных; обеспечения климатических условий работы оборудования и гарантированного энергоснабжения. Изучение материала сопровождается разработкой эскиз-проектов объектов IT-инфраструктурой предприятия.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«ENGINEERING INFRASTRUCTURE OF CORPORATE NETWORKS»**

During the study of the discipline, the issues of organizing the infrastructure of corporate networks are considered: cable systems, agregation nodes, server rooms, data processing centers; ensuring the climatic conditions for the operation of equipment and guaranteed power supply. The study of the material is accompanied by the development of draft projects of the enterprise's IT infrastructure facilities.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целями изучения дисциплины является:

- изучение методов, средств и технологий, используемых при создании инженерной IT-инфраструктуры организации;
- изучение методов и средств обеспечения гарантированного электропитания и климатических условий обеспечения бесперебойного функционирования IT-инфраструктуры организации;
- формирование практических умений создания кабельных соединений, а также навыков формирования эскиз-проектов элементов инженерной IT-инфраструктуры организации.

2. В ходе изучения дисциплины решаются задачи:

- освоения функций, процессов, организационных подходов к созданию инженерной IT-инфраструктуры организации;
- реализации типовых приемов проектирования инженерной IT-инфраструктуры организации;
- овладение навыками формирования эскиз-проектов элементов инженерной IT-инфраструктуры организации.

3. В ходе освоения дисциплины приобретаются знания об условиях эксплуатации серверного и коммуникационного оборудования, создании объектов инженерной IT-инфраструктуры организации, с выполнением требований нормативных документов, климатического и энергообеспечения.

4. В ходе освоения дисциплины студенты приобретают умения по созданию кабельных соединений.

5. Формирование практических навыков по созданию эскиз-проектов элементов инженерной IT-инфраструктуры организации.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы сетевых технологий»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Сетевое проектирование и администрирование»

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
<i>ПК-0.1</i>	<i>Знает современные виды информационных моделей, применяемых при решении задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.2</i>	<i>Создает и модифицирует информационные модели для решения задач профессиональной деятельности</i>
<i>ПК-0.3</i>	<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	Составные элементы инженерной инфраструктуры корпоративных сетей.	4			4
3	Среды передачи данных и частотный спектр.	4		1	4
4	Горизонтальные и вертикальные кабельные системы. Требования, ГОСТы.	4	2		4
5	Серверные комнаты и абонентские узлы. Требования, ГОСТы.	6	6		5
6	ЦОДы, требования.	6	6		5
7	Требования к топологии каналов связи.	2	2		5
8	Системы охлаждения.	2	6		4
9	Системы гарантированного электропитания.	2	6		4
10	Требования и системы пожарной безопасности и охраны труда.	2	6		4
11	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	Составные элементы инженерной инфраструктуры корпоративных сетей.	Транспортная подсистема корпоративных сетей. Структурированные кабельные системы. Системы обеспечения климатических условий. Системы гарантированного электроснабжения. Абонентские узлы, серверные комнаты, центры обработки данных.
3	Среды передачи данных и частотный спектр.	Электромагнитный спектр. Проводные среды передачи данных. Беспроводная передача.



<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
4	Горизонтальные и вертикальные кабельные системы. Требования, ГОСТы.	Горизонтальные и вертикальные кабельные системы. Требования, ГОСТы.
5	Серверные комнаты и абонентские узлы. Требования, ГОСТы.	Серверные комнаты и абонентские узлы. Требования, ГОСТы.
6	ЦОДы, требования.	ЦОДы, требования.
7	Требования к топологии каналов связи.	Балансировка нагрузки. Отказоустойчивость. Требуемая полоса пропускания.
8	Системы охлаждения.	Климатическое оборудование.
9	Системы гарантированного электропитания.	Системы гарантированного электропитания.
10	Требования и системы пожарной безопасности и охраны труда.	Требования и системы пожарной безопасности и охраны труда.
11	Заключение	Подведение итогов курса.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 4.3 Перечень практических занятий

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Формирование кабельных соединений	2
2. Определение требований инженерной инфраструктуры к серверным и абонентским узлам	6
3. Определение требований инженерной инфраструктуры к ЦОД. Эскиз-проект	6
4. Эскиз-проект отказоустойчивой системы внешних каналов связи ЦОД	2
5. Система охлаждения ЦОД	6
6. Система электропитания ЦОД	6
7. Охрана труда и физическая безопасность объектов инфраструктуры	6
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 информационными 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.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	10
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	2
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	
Выполнение расчетно-графических работ	
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	7
Работа над междисциплинарным проектом	
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	5
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>39</b>

## 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	Родина О. В. Волоконно-оптические линии связи : Практическое руководство / О. В. Родина, 2016. -400 с. -Текст : непосредственный.	неогр.
2	Скляр, Олег Константинович. Волоконно-оптические сети и системы связи : учеб. пособие / О. К. Скляр, 2021. -260, [5] с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Коновалов Ю. В. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2017. -38 с.	неогр.

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

№ п/п	Электронный адрес
1	ГОСТ Р 58811-2020 «Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Стадии создания». <a href="https://files.stroyinf.ru/Data/732/73243.pdf">https://files.stroyinf.ru/Data/732/73243.pdf</a>
2	ГОСТ Р 58812-2020 · Центры обработки данных. Инженерная инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация <a href="https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293723/4293723006.pdf">https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293723/4293723006.pdf</a>
3	IEEE Standards Association <a href="https://standards.ieee.org/">https://standards.ieee.org/</a>
4	ГОСТ Р 53246-2008 Информационные технологии СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРИРОВАННЫЕ Проектирование основных узлов системы. Общие требования <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200071899">https://docs.cntd.ru/document/1200071899</a>
5	ГОСТ Р 53245-2008 Информационные технологии СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРИРОВАННЫЕ МОНТАЖ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ Методы испытания <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200071894">https://docs.cntd.ru/document/1200071894</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=25028>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Инженерная инфраструктура корпоративных сетей» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически 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	Транспортная подсистема корпоративных сетей: состав, назначение элементов
2	Электромагнитный спектр
3	Проводные среды передачи
4	Беспроводные передачи
5	Структурированные кабельные системы
6	Элементы инженерной IT-инфраструктуры организации
7	Абонентские узлы
8	Серверные комнаты
9	Центры обработки данных
10	Нормативное регулирование
11	Горизонтальные и вертикальные кабельные системы
12	Требования нормативных актов
13	Обеспечение климатических условий функционирования оборудования
14	Обеспечение гарантированного энергоснабжения оборудования
15	Телекоммуникационная связанность элементов IT-инфраструктуры организации
16	Системы пожарной безопасности серверных и ЦОД
17	Требования охраны труда
18	Стационарный ЦОД
19	Модульный ЦОД
20	Рынок ЦОД в РФ

### Форма билета

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

---

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Инженерная инфраструктура корпоративных сетей ФК-ТИ**

1. Структурированные кабельные системы
2. Рынок ЦОД в РФ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

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
3	Составные элементы инженерной инфраструктуры корпоративных сетей.	
4		Практическая работа
5	Среды передачи данных и частотный спектр.	
6		Практическая работа
7	Горизонтальные и вертикальные кабельные системы. Требования, ГОСТы.	
8		Практическая работа
9	Серверные комнаты и абонентские узлы. Требования, ГОСТы.	
10		Практическая работа
11	ЦОДы, требования.	
12		Практическая работа
13	Требования к топологии каналов связи.	
14		Практическая работа
15	Системы охлаждения.	
16	Системы гарантированного электропитания.	
17	Требования и системы пожарной безопасности и охраны труда.	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 результатов, 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	ОС Linux семейства АЛБТ, программный пакет WPS-офис или эквивалент, работающий под ОС Linux
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя. Инструменты: для изготовления кабелей типа витая пара, формирования соединений с использованием розеток и вилок типа RJ-45. Измерительное оборудование: кабельный тестер, инструмент поиска скрытой проводки. Материалы: кабели типа витая пара одножильные и многожильные, вилки RJ-45, однопортовые и двухпортовые информационные розетки RJ-45, патч-панели 24 и 48 портов RJ-45.	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	Любое ПО, обеспечивающее доступ к ресурсам Интернет

## **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

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>