

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

Кафедра «Электрическая связь»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 «ОТКРЫТЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Открытые информационные системы и сети» (Б1.В.ДВ.03.01) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессионального стандарта 17.018 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи» (утвержден 30 марта 2021 г., приказ Минтруда России № 160н).

Целью изучения дисциплины «Открытые информационные системы и сети» является приобретение знаний по условиям эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технических требований, предъявляемые к ним, умение пользования автоматизированной системой, установленной на рабочем месте, получение навыков анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи, умение читать схемы, соответствующие обслуживаемым объектам железнодорожной электросвязи. В частности, приобретение навыков и получение студентами знаний по вопросам стандартизации систем передачи данных на железнодорожном транспорте.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение принципов, положенных в основу стандартизации в открытых системах. Уровневая организация систем;
- изучение стандартов открытой информационной системы по уровням эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС);
- изучение новых информационных технологий в сетях передачи данных;
- освоение принципов построения открытых систем в сети связи;
- рассмотрение сетевых технологий с позиций построения открытых систем и сетей.

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 и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Техническое обслуживание объектов железнодорожной электросвязи	
ПК-1.1.5. Знает условия эксплуатации объектов железнодорожной электросвязи и технические требования, предъявляемые к ним	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– особенности эксплуатационного контроля оборудования первичных и вторичных сетей связи;– основные технические характеристики оборудования связи;– нормы на параметры работы оборудования;– принципы взаимодействия оборудования цифровых сетей связи.
ПК-1.2.4 Умеет пользоваться автоматизированной системой, установленной на	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– пользоваться АРМ первичной и вторичной сетей связи.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
рабочем месте	
ПК-1.3.7. Имеет навыки анализа технического состояния объектов железнодорожной электросвязи	Обучающийся имеет навыки: - проведения тестирования, диагностики состояния аналогового и цифрового оборудования связи; - пользования системами мониторинга.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	52
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2

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 для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Раздел 1. Необходимость стандартизации в области инфокоммуникаций. Принцип построения открытых информационных систем. Уровневая организация открытых систем. Основные понятия и определения. Ее достоинства и недостатки.	<u>Лекция 1.</u> Понятие открытой системы. Уровневая организация открытых систем. <u>Лекция 2.</u> Основные понятия и определения в области открытых систем: уровень, система, подсистема, услуга, соединение, интерфейс, протокол. Достоинства и недостатки уровневой организации открытых систем. Самостоятельная работа. Изучение автоматизированных систем, установленных на рабочем месте, согласно принципам построения открытых информационных систем (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.1.5
2	Раздел 2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней и его предоставление.	<u>Лекция 3.</u> Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Наименование уровней. Функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней. Лабораторная работа №1 Самостоятельная работа. Изучение условий эксплуатации и технических требований, предъявляемых к объектам железнодорожной электросвязи, согласно ЭМ ВОС (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.1.5
3	Раздел 3. Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.	<u>Лекция 4.</u> Понятие открытой информационной сети. Концептуальная модель сети передачи данных с коммутацией пакетов (ПД-КП) с позиций ЭМ ВОС. <u>Лекция 5.</u> Построение сетевой модели в виде вложенных «черных ящиков» для разных сетевых технологий. Сравнение модели ЭМ ВОС и модели TCP/IP. Самостоятельная работа. Изучение принципов взаимодействия оборудования цифровых сетей связи по модели TCP/IP (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.2.4 ПК-1.1.5
4	Раздел 4. Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.	<u>Лекция 6.</u> Интерфейсы семейств IEEE 802.3, 802.11 для физического уровня. Понятие о протоколах канального уровня. <u>Лекция 7.</u> Родовой протокол HDLC и его	ПК-1.2.4 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>разновидности. Протокол канального уровня Ethernet.</p> <p>Лабораторная работа №2.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение возможности использования для проведения тестирования, диагностики состояния оборудования связи интерфейса Ethernet. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	
5	Раздел 5. Функции и особенности сетевого уровня.	<p><u>Лекция 8.</u> Протоколы сетевого уровня IPv4 и IPv6. Адресация узлов сети.</p> <p><u>Лекция 9.</u> Связь сетевого уровня с канальным. Статическая и динамическая маршрутизация</p> <p>Лабораторная работа №3.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение принципов взаимодействия оборудования цифровых систем на сетевом уровне. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.2.4 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7
6	Раздел 6. Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня.	<p><u>Лекция 10.</u> Транспортный уровень как уровень контроля за работой транспортной сети.</p> <p><u>Лекция 11.</u> Протоколы TCP и UDP.</p> <p><u>Лекция 12.</u> Управление потоком данных с помощью принципа скользящего окна. Предотвращение заторов в сети.</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение особенностей эксплуатационного контроля оборудования первичных и вторичных сетей связи с использованием протоколов транспортного уровня для анализа их технического состояния. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.2.4 ПК-1.1.5 ПК-1.3.7
7	Раздел 7. Вспомогательные средства в глобальной сети.	<p><u>Лекция 13.</u> Адресация и поиск информации в глобальной сети. Система доменных имен.</p> <p>Лабораторная работа №4.</p> <p>Самостоятельная работа Изучение основных принципов взаимодействия оборудования в глобальной сети, использование автоматизированной системы, установленной на рабочем месте, для поиска информации в глобальной сети. Унифицированные идентификаторы информационных ресурсов. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.2.4 ПК-1.1.5
8	Раздел 8. Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней.	<p><u>Лекция 14.</u> Общее понятие о процедурах прикладного уровня для различных видов информации.</p> <p><u>Лекция 15.</u> Принципы построения</p>	ПК-1.1.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		системы передачи электронной почты. Централизованная и распределенная передача файлов. Лабораторная работа №5. Самостоятельная работа. Протоколы удаленного доступа. (источники информации: см. п. 8.5)	
9	Раздел 9. Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий.	<u>Лекция16.</u> Преемственность в развитии сетевых технологий. Конвергенция сетей. Самостоятельная работа. Новые сетевые технологии глобальных сетей, нормы на параметры работы оборудования, принципы взаимодействия. Эволюция проводных и беспроводных сетевых технологий. (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.1.5

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Раздел 1. Необходимость стандартизации в области инфокоммуникаций. Принцип построения открытых информационных систем.	<u>Лекция 1.</u> Понятие открытой системы. Уровневая организация открытых систем. Основные понятия и определения в области открытых систем: уровень, система, подсистема, услуга, соединение, интерфейс, протокол. Достоинства и недостатки уровневой организации открытых систем. Самостоятельная работа. Основные понятия и определения в области открытых систем: уровень, система, подсистема, услуга, соединение, интерфейс, протокол. Достоинства и недостатки уровневой организации открытых систем. Изучение автоматизированных систем, установленных на рабочем месте, согласно принципам построения открытых информационных систем (источники информации: см. п. 8.5)	ПК-1.1.5
2	Раздел 2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Собственные и системные функции уровней. Структурирование уровней. Сервис	Лабораторная работа №1 Самостоятельная работа. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем. Наименование уровней. Функции уровней. Структурирование уровней. Сервис уровней. Изучение условий эксплуатации и технических требований, предъявляемых к оборудованию	ПК-1.1.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	уровней и его предоставление.	железнодорожной электросвязи, согласно ЭМ ВОС (источники информации: см. п. 8.5)	
3	Раздел 3. Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.	<p>Самостоятельная работа. Понятие открытой информационной сети. Концептуальная модель сети передачи данных с коммутацией пакетов (ПД-КП) с позиций ЭМ ВОС. Построение сетевой модели в виде вложенных «черных ящиков» для разных сетевых технологий. Сравнение модели ЭМ ВОС и модели ТСР/IP.</p> <p>Изучение принципов взаимодействия и основных технических характеристик оборудования первичной и вторичной сети связи согласно модели ЭМ ВОС и модели ТСР/IP (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.1.5 ПК-1.2.4
4	Раздел 4. Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.	<p><u>Лекция 2.</u> Интерфейсы семейств IEEE 802.3, 802.11 для физического уровня. Понятие о протоколах канального уровня.</p> <p>Лабораторная работа №2.</p> <p>Самостоятельная работа. Родовой протокол HDLC и его разновидности. Протокол канального уровня Ethernet. Изучение возможности использования для проведения тестирования, диагностики состояния оборудования связи интерфейса Ethernet. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.1.5 ПК-1.2.4 ПК-1.3.7
5	Раздел 5. Функции и особенности сетевого уровня.	<p><u>Лекция 3.</u> Протоколы сетевого уровня IPv4 и IPv6. Адресация узлов сети. Связь сетевого уровня с канальным. Статическая и динамическая маршрутизация.</p> <p>Лабораторная работа №3.</p> <p>Самостоятельная работа. Вспомогательные протоколы для построения таблиц маршрутизации. Изучение принципов взаимодействия оборудования цифровых систем на сетевом уровне. (источники информации: см. п. 8.5)</p>	ПК-1.1.5 ПК-1.2.4 ПК-1.3.7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
6	<p>Раздел 6. Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня.</p>	<p><u>Лекция 4.</u> Транспортный уровень как уровень контроля за работой транспортной сети. Протоколы TCP и UDP. Управление потоком данных с помощью принципа скользящего окна. (источники информации: см. п. 8.5)</p> <hr/> <p>Самостоятельная работа. Предотвращение заторов в сети. Принципы обеспечения безопасности на транспортном уровне. Изучение особенностей эксплуатационного контроля оборудования первичных и вторичных сетей связи с использованием протоколов транспортного уровня для анализа их технического состояния.</p>	<p>ПК-1.1.5 ПК-1.2.4 ПК-1.3.7</p>
7	<p>Раздел 7. Вспомогательные средства в глобальной сети Вспомогательные средства в глобальной сети</p>	<p>Самостоятельная работа. Адресация и поиск информации в глобальной сети. Система доменных имен. Унифицированные идентификаторы информационных ресурсов. Изучение основных принципов взаимодействия оборудования в глобальной сети, использование автоматизированной системы, установленной на рабочем месте, для поиска информации в глобальной сети (источники информации: см. п. 8.5).</p> <hr/> <p>Лабораторная работа №4.</p>	<p>ПК-1.1.5 ПК-1.2.4</p>
8	<p>Раздел 8. Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней.</p>	<p>Самостоятельная работа. Общее понятие о процедурах прикладного уровня для различных видов информации. Принципы построения системы передачи электронной почты. Централизованная и распределенная передача файлов (источники информации: см. п. 8.5).</p> <hr/> <p>Лабораторная работа №5.</p>	<p>ПК-1.1.5</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Раздел 1. Необходимость стандартизации в области инфокоммуникаций. Принцип построения открытых информационных систем.	4	-	-	2	6
2	Раздел 2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС).	2	-	2	2	6
3	Раздел 3. Перенесение принципов открытых информационных систем в сети связи.	4	-	-	2	6
4	Раздел 4. Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.	4	-	4	2	10
5	Раздел 5. Функции и особенности сетевого уровня.	4	-	4	2	10
6	Раздел 6. Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня.	6	-	-	2	8
7	Раздел 7. Вспомогательные средства в глобальной сети Вспомогательные средства в глобальной сети	2	-	4	2	8
8	Раздел 8. Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней.	4	-	2	2	8
9	Раздел 9. Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий.	2	-	-	4	6
	Итого	32	-	16	20	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Раздел 1. Необходимость стандартизации в области инфокоммуникаций. Принцип построения открытых информационных систем.	2	-	-	8	10
2	Раздел 2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС).	-	-	2	8	12
3	Раздел 3. Перенесение принципов	-	-	-	6	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	открытых информационных систем в сети связи.					
4	Раздел 4. Интерфейсы физического уровня. Функции и особенности канального уровня.	2	-	2	10	14
5	Раздел 5. Функции и особенности сетевого уровня.	2	-	2	2	6
6	Раздел 6. Особенности транспортного уровня. Протоколы транспортного уровня.	2	-	-	8	8
7	Раздел 7. Вспомогательные средства в глобальной сети Вспомогательные средства в глобальной сети	-	-	2	4	6
8	Раздел 8. Протоколы представительного, сеансового и прикладного уровней.	-	-	-	2	2
9	Раздел 9. Новые сетевые технологии глобальных сетей. Эволюция сетевых технологий.	-	-	-	4	4
	Итого	8	-	8	52	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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 специалитета, 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.

Лабораторное оборудование: для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Теория связи, средств передачи информации и коммутации», оборудованная следующими приборами и установками:

- Компьютерный макет системы передачи информации со скользящим окном;
- Управляемый коммутатор Ethernet;
- Маршрутизатор TCP/IP.

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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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://urait.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:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Кудряшов В.А., Павловский Е.А. Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте. М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017 – 319 с.

2. Кудряшов В.А. Открытые информационные системы и сети: Иллюстрированное учебное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей железнодорожного транспорта. – М.: УМК МПС России, 2001 – 43 с.

3. Кудряшов В.А. Протоколы и интерфейсы уровней сети связи эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС). Учебное пособие. – СПб.: Петербургский гос. ун–т путей сообщения, 1994 - 92 с.

4. Кудряшов В.А., Ракк М.А. Сети передачи данных. Иллюстрированное учебное пособие для студентов вузов, техникумов и колледжей железнодорожного транспорта – М.: Маршрут, 2005 – 66 с.

5. Павловский Е. А. Технологии открытых информационных сетей. Учебное пособие.-Спб: Петербургский гос. ун–т путей сообщения Императора Александра I, 2018 - 87 с.

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

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

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

– Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – URL: <https://www.consultant.ru/> — Режим доступа: свободный;

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

Разработчик рабочей программы,
доцент кафедры «Электрическая связь»

О.Г. Евдокимова

 22 03 2023 г.